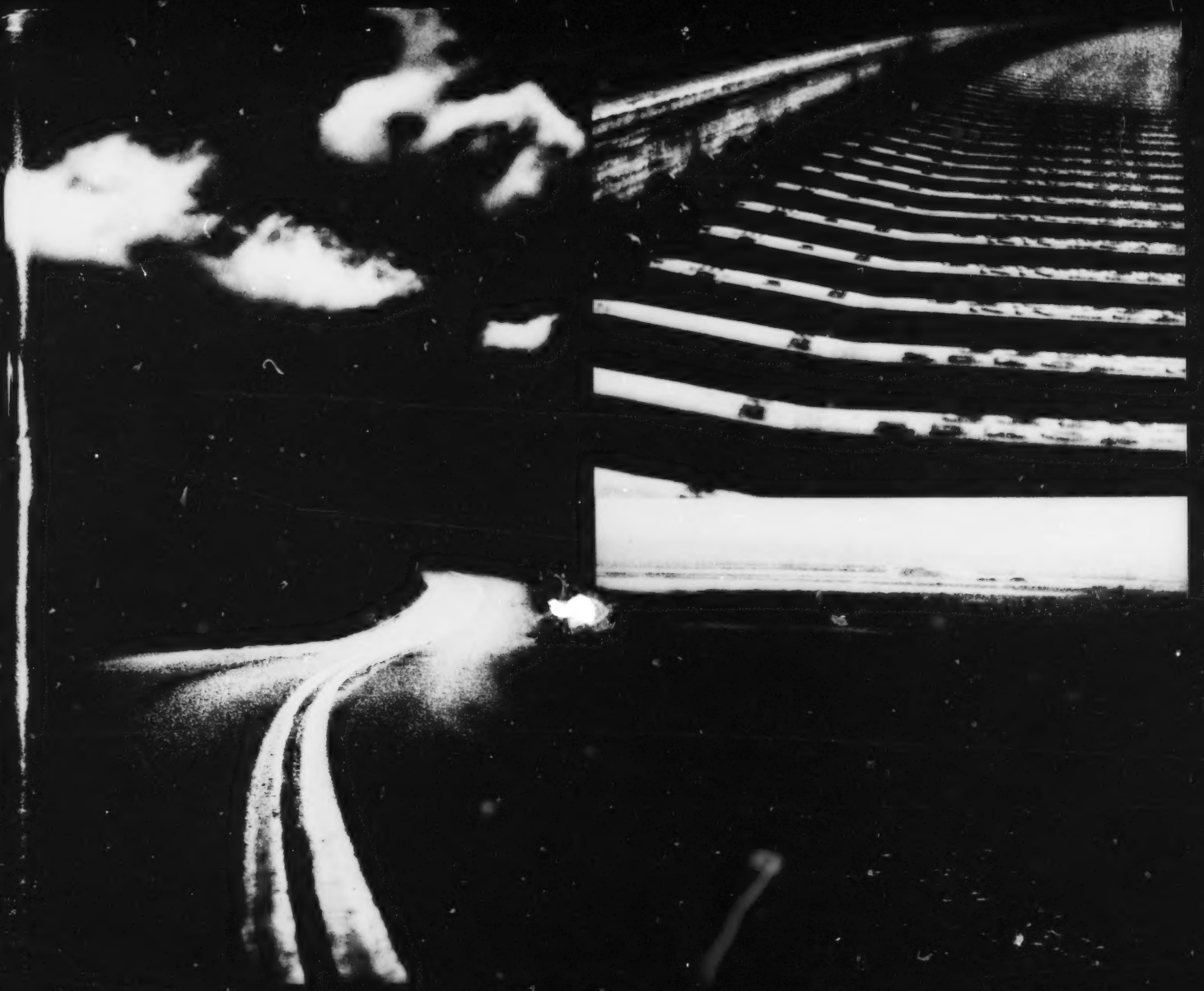


Annual Review

CELEBRATING YEARS

Transport Canada Transports Canada

Canada

We welcome your comments and questions about the *Annual Review* and our R&D program.

800 René Lévesque Blvd. West
Suite 600
Montreal, Quebec H3B 1X9

Telephone (514) 283-0000
Facsimile (514) 283-7158
E-mail tdccdt@tc.gc.ca
Web site www.tc.gc.ca/tdc/index.htm

Published by authority of the Minister of Transport
Government of Canada
© Public Works and Government Services Canada 2001

Catalogue No. T47-1/2001
ISBN 0-662-66015-3
ISSN 0840-9854
TP 3230

The Transportation Development Centre does not endorse products or manufacturers. Trade or manufacturers' names appear in this review only because they are essential to the text.

102-03005

Annual Review

TDC's 30th Anniversary Reception

Message from the Executive Director

It is my pleasure to present the *TDC Annual Review 2000-2001*, summarizing the activities and accomplishments of Transport Canada's Transportation Development Centre (TDC) for the fiscal year ended 31 March 2001.

TDC's research program responds to the priorities established by the department's R&D Management Board. It addresses policy issues, regulation and safety, and technology development and transfer. The research findings support strategic planning and decision-making in the department, the federal government as a whole, and the Canadian transportation sector.

For the program to be fully effective, a coordinated, strategic approach to R&D is essential. This requires the establishment of a broad range of partnerships with other federal departments, international research organizations, the private sector, the provinces, and academia. This year TDC forged new partnerships in a number of research areas, including runway friction measurement, highway-railway grade crossing safety, school bus safety, and electric vehicle research. In addition, the emphasis on multimodal R&D increased, particularly in fatigue studies and in the development of training programs.

TDC celebrated its 30th anniversary this year. Throughout the years, the challenges have changed, but the commitment to innovation in transportation has remained the same, earning TDC a reputation for research excellence that extends beyond Canada's borders.

In the coming year I look forward to developing TDC's R&D program in support of the department's Transportation Blueprint initiative, which is formulating a federal strategy to respond to the challenges facing Canada's transportation over the next decade and beyond. I know that I can count on the expertise, professionalism, and dedication of TDC staff and on the continuing support of our clients and partners in the department and in the transportation community at large.

Nicole Pageot

Nicole Pageot
Executive Director
Research and Development

1. Guests listen to Bill Elliott's address.
2. John Gratwick (left), founding chairman of the original Transportation Development Agency, reminisces with Pierre Alepin, a former TDC employee.
3. Bill Johnson (left), then TDC's Executive Director, with Gus Poxotylo, formerly Director General, Research and Development
4. Bill Elliott, Assistant Deputy Minister, Safety and Security, Transport Canada, speaks to the guests.
5. Ted Rudback, former Executive Director, shares a joke with Barbara Jamieson Smith, TDC's expert on accessible transportation.
6. Marc Brenckmann (left) and Peter Eggleton, both formerly with TDC, talk about old times.
7. Tony Frayne, former TDC employee.
8. Elizabeth Hollingsworth, consultant, with TDC's Barry B. Myers.
9. Helena Borges, Director, Rail Policy, Transport Canada, with Mike Ball, TDC's Chief, Research Policy and Coordination.

TDC Profile

1 TDC Profile

2 R&D Highlights
3 Air Safety
4 Marine Safety
5 Road and Rail Safety
6 Security
7 Intelligent Transportation Systems (ITS)
8 Energy and the Environment
10 Accessibility
11 Human Factors

12 Outcomes

14 Technology Transfer

16 Support Services

17 Financial Overview

18 Organization Chart
TDC Staff

19 Professional Activities
19 National and International Committees
20 Intra/Interdepartmental Committees
20 Other Societies and Associations
21 Papers and Presentations
21 Other Activities

TDC's research and development program is aimed at ensuring that Canada's transportation system remains safe, smart, strategic, and sustainable.

TDC, Transport Canada's centre of excellence for research and development, manages a multimodal R&D program aimed at improving the safety, security, energy efficiency, and accessibility of the Canadian transportation system, while protecting the environment. Its mandate is to enhance the department's technological capability, to address the department's strategic objectives and federal government priorities, and to promote innovation in transportation.

TDC is headed by the Executive Director, Research and Development, and staffed by a multidisciplinary team of engineers, planners, economists and ergonomists, who plan and formulate projects in collaboration with departmental clients. A research library and a communications unit document and disseminate information. Financial, administrative, and informatics units provide support services.

R&D Program

TDC's R&D program includes activities in all transportation modes and all stages of the innovation cycle – from concept definition to demonstration and deployment. The projects are contracted out to the agencies best qualified to do the work. Contractors range from consultants, manufacturers, and operators to research groups and universities.

Working closely with these contractors and with Transport Canada clients, TDC's professional staff plan and organize activities throughout a project and facilitate application of the end products in Canada's transportation network. They also provide a range of technology intelligence services for Transport Canada and other Canadian stakeholders.

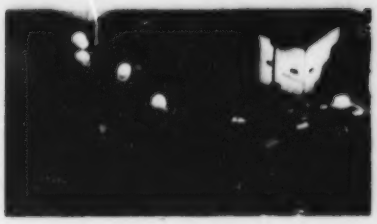
The greater part of the program addresses the specific concerns of the Safety and Security Group. Many projects are part of long-term initiatives with broad objectives, such as research to increase the safety of winter aviation; others are cooperative ventures with various government departments, the provinces, and industry, such as the highway-railway grade crossing research program.

Internationally, TDC cooperates with research groups in the United States, Mexico, South America, Europe, and Pacific Rim countries, as well as with regional economic associations such as NAFTA, APEC, and the European Union. It participates in major cooperative ventures through memoranda of understanding, intergovernmental agreements, and scientific exchanges.

In addition to developing new technology, TDC supports decision-making through its intelligence-gathering activities, providing clients with information and expert advice related to the impact of technology on critical transportation issues. This year, for example, TDC published a report on the effects of two vision enhancement systems on the driving performance of elderly persons.

Program Administration and Funding

The Transport Canada R&D Management Board is responsible for administering research funds, monitoring departmental R&D, and allocating central funding. A Technical Advisory Committee, made up of representatives from across the department and headed by TDC, provides



the Board with specialist and technical input on research priorities.

Special programs augment departmental funding. In 2000-2001 they included:

- the federal Program of Energy Research and Development, administered by the interdepartmental Panel on Energy Research and Development and chaired by Natural Resources Canada
- the New Initiatives Fund of the National Search and Rescue Secretariat, administered by the Department of National Defence

Joint and cost-shared initiatives with other departmental and federal organizations, provinces, municipalities, and industry provide another source of funding. In addition, in 2000-2001, financial support came from NASA, the Federal Highway Administration, and the Federal Aviation Administration for specific activities under joint programs with the U.S.

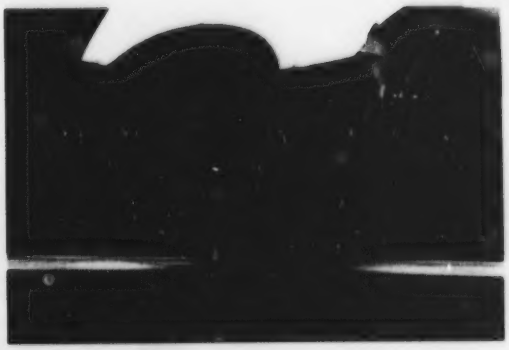
The *Financial Overview* on page 19 provides a detailed breakdown of TDC's funding and funding sources for 2000-2001.

R&D Highlights

Canadians face the challenges of competing in a faster-paced, technology-driven world economy.
An innovative economy is driven by research and development.

SPEECH FROM THE THRONE, 2001

Air Safety



Tests at Erding Army Base in Germany extended the data acquired in the Joint Winter Runway Friction Measurement Program (JWRFMP), an international initiative managed by TDC on behalf of Transport Canada's Civil Aviation Directorate. The tests were made with a Fairchild/Dornier 328 aircraft and ten ground friction measurement vehicles. To date, the program has collected the results of over 300 valid test runs with aircraft and 15 000 with ground vehicles. The data is being used to develop an **international runway friction index** that will help pilots and airports to determine safe landing distances in winter conditions.

Canadian partners in the JWRFMP include the National Research Council Canada and the Canadian Department of National Defence. International members include the U.S. Federal Aviation Administration; NASA; the U.S. Air Force; the International Civil Aviation Organization; the European Joint Aviation Authorities; U.K., French, Norwegian, Swedish, and German civil aviation authorities; airport administrations; airlines; and aircraft and aviation equipment manufacturers.

An **emergency locator transmitter (ELT) integrated with Global Positioning System (GPS) information** has been approved by COSPAS-SARSAT for international use in aircraft. COSPAS-SARSAT maintains an international satellite system for search and rescue that provides distress alert and location information to rescue authorities anywhere in the world.

The innovative ELT, developed in a TDC project, uses an interface circuit to extract location data from the aircraft's own GPS and incorporate it into the distress signal. A bank of rotary switches allows for setting of the aircraft's 24-bit address. This new system increases the speed of signal reception and the accuracy of target location, thus greatly facilitating search and rescue operations.

TDC has received a recognition award from the European Organization for Civil Aviation Equipment for its outstanding contribution to the development and writing of minimum **performance specifications for ground ice-detection systems**. Undetected frozen contamination may pose a serious hazard to aircraft at takeoff; ground ice-detection systems provide ground and flight crews with accurate information on the condition of aircraft surfaces just prior to takeoff.

As chair of the working group responsible for the work, TDC provided critical technical input based on its long-term research on such systems.

R&D Highlights

The specifications are the culmination of three years' work with the international aviation community.

Marine Safety

In response to recommendations by the Transportation Safety Board of Canada, TDC investigated the problem of **fire safety on self-unloading bulk carriers**. Preventing, detecting, and extinguishing fires on these carriers can be challenging because of the unloading system's confined tunnel spaces and open elevator casings.

A research team surveyed the Canadian self-unloader fleet, analysing the risks associated with different types of cargoes and reviewing current fire-safety systems, recent trials of such systems, and applicable North American regulations. The survey focussed on the unloading tunnel area, which is difficult to reach with some firefighting equipment. In addition to the risk assessment, the team prepared situational and consequence analyses.

Transport Canada's Marine Safety Directorate and other stakeholders are studying the survey findings. If deemed necessary, the research team will develop risk mitigation methods and fire-safety arrangements for specific situations.

Sample screen of the ice navigation simulator

An **ice navigation simulator** developed in a TDC project is now ready for operational use. Designed for entry-level ice navigators, the PC-based, low-cost simulator uses virtual reality, interactive techniques, and multimedia hardware and software to facilitate training and to reduce the requirements for on-board experience. Its visual rendering rivals that of much more expensive models. The simulations cover a broad range of specific ice navigation scenarios and incorporate data on ice regime rules and ice climatology.

As part of its commitment to technology transfer, TDC is now promoting use of the simulator through Canadian marine training institutes and the International Maritime Organization.

Road and Rail Safety

A survey of pedestrian **safety equipment on school buses** in Canada and the United States was initiated this year. It was designed to assess the use, operation, and reliability of equipment such as crossing arms, video cameras, radar and acoustic detection systems, and skirts.

The survey was posted on Transport Canada's Web site and responses were solicited from provincial school transportation ministries, school boards, school bus operators, and safety equipment manufacturers and distributors. The U.S. National Association of State Directors of Pupil Transportation Services is coordinating the U.S. portion of the survey. After analysing and interpreting the responses, the survey team will report on operational experience with the various devices.

This project is part of a larger school bus safety program guided by TDC, Transport Canada's Road Safety Directorate, the Ontario and Quebec ministries of transportation, other provincial authorities, and the Société de l'assurance automobile du Québec. Canadian authorities responsible for the transportation of school children are kept up to date with the group's findings.

The first project under the Highway-Railway Grade Crossing Research Program was completed in March 2001. The program, sponsored by Transport Canada, major Canadian railways, and several provincial authorities, is a component of *Direction 2006*, a cooperative initiative with the goal of halving grade crossing accidents by 2006.

The study investigated the way Canadian federal and provincial authorities treat **contraventions at grade crossings involving heavy commercial vehicles**, such as cube vans, tractor semi-trailers, and passenger buses. The researchers found that drivers, operators, and regulators all take crossing contraventions seriously and would welcome measures to improve safety. They recommended improving the contravention database, standardizing treatment across the country, and raising awareness of safety measures among commercial drivers and operators.

R&D Highlights

Security

TDC works in close cooperation with the United States to continually improve the security program through technological innovation. This year work continued on advanced technologies for detection of explosives and other threats, development and evaluation of an integrated security system, and improvement of the human-machine interfaces of civil aviation security systems.

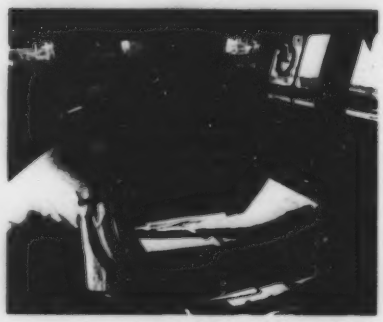
Intelligent Transportation Systems (ITS)

To achieve the maximum benefits from ITS, common standards for basic hardware, data formats, and communication protocols are essential. TDC and other Transport Canada representatives are active members of the International Organization for Standardization (ISO) Technical Committee 204, the international forum for development of such standards. Recent achievements include the acceptance of a **common standard for dedicated short-range communications** (DSRC) for commercial vehicle applications and approval of a system that will allow the DSRC equipment to support a wide variety of functions using a single transponder.

Related work includes the development of a draft standard for a data dictionary and message sets for the **electronic identification and monitoring of dangerous goods**. The standard will help to speed up emergency response times as well as to improve the tracking of dangerous goods in transit.

In January 2001 stakeholders reviewed the draft at a workshop organized by TDC in Washington, D.C. Participants included representatives of Canadian, U.S., and Mexican government transportation authorities; rail and trucking industries; ITS America and ITS Canada; the U.S. Chemistry Council; and the U.S. Uniform Code Council.

The standard is now being amended to address the concerns voiced at the workshop. The revised draft will then be submitted for approval to the ISO working group responsible for defining standards for systems that facilitate commercial vehicle operations.



Port of Montreal Authority

Port of Montreal Control Centre

In continuing work to streamline the multimodal operations at the Port of Montreal, researchers completed a **design for an Extranet system**, a private electronic network separated from the Internet by a firewall. The system will facilitate communication among all those involved in the port's activities: shipping lines, terminal operators, freight forwarders, trucking and rail companies, and government authorities.

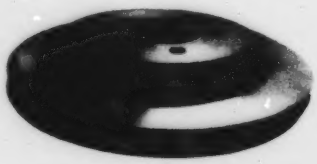
The design takes into account the needs of the many users and is flexible enough to easily accept new functions and changes to business practices or regulations. It also ensures security of information and allows for development of a comprehensive database on port operations.

A **feasibility study of STARS**, a System for Technological Applications in Road Safety developed by the Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), confirmed that it could effectively meet the needs of other provinces. A computer- and communications-based traffic safety system, STARS facilitates the work of police officers by automating data entry, data retrieval, and the issue of citations and reports. It can also provide access to provincial and national police information services.

The investigators assessed the system's capacity to meet user and operational requirements in Alberta and Manitoba and identified potential technical problems. They also estimated the benefits and costs of using STARS within existing systems and of alternative approaches that may require modification or replacement of existing systems.

The work was done in cooperation with Transport Canada's Road Safety Directorate, Alberta Transportation, the Manitoba Department of Highways and Government Services, and SAAQ.

William F. Johnson, then TDC's Executive Director, received an **award for continuing support of ITS development** at an ITS Canada reception in Toronto on October 23, 2000. The award underlines the association's appreciation of Dr. Johnson's work as Treasurer-Secretary from 1996 to 2000 and his contribution to the success of the 6th World Congress on Intelligent Transport Systems.



MMC brake rotor

Energy and the Environment

Researchers are investigating the technical and economic feasibility of using lightweight **metal-matrix, composite (MMC) materials in brake drums and rotors** for heavy-duty vehicles.

The study began with a literature review, database searches, and interviews to determine the current market and regulatory situation. The researchers developed an analytical model to identify the physical properties required for MMC materials that could withstand the demanding braking duty cycle of many heavy vehicles. They also prepared a cost-benefit analysis of various MMC brake options, taking into account the manufacturing processes involved and the weight saved.

Preliminary results indicate that MMC materials are more suitable for drums than for rotors. They also suggest that the best approach may be to focus on markets where reduced weight offers the most benefits, e.g., urban buses and garbage trucks.

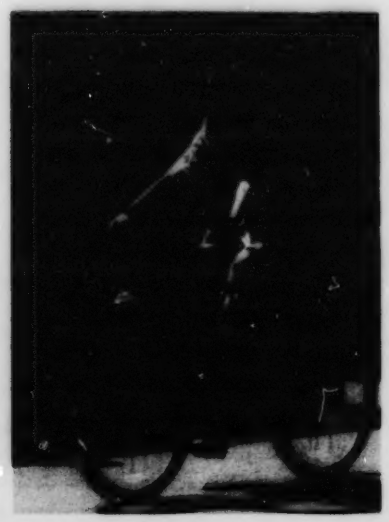
In a joint Canada-U.S. project, shakedown tests of an innovative, **accessible, hybrid electric taxi** began this year. The taxi has a GSM E-series body shell combined with a hybrid electric powertrain developed with funding from the New York State Energy Research and Development Authority.

It features an energy-efficient propulsion system; lightweight, composite material construction; monocoque design; and capacity for two wheelchairs. It can also accommodate a driver in a wheelchair.

Following controlled tests to measure its dynamic performance, fuel consumption, and emission performance, the prototype taxi will be demonstrated to taxi operators in Montreal and New York City.

TDC collaborated with the Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec and several other partners in ***Electric Bike 2000***, an evaluation of electric bikes conducted in four Canadian cities from June to October 2000. Over 360 volunteers travelled a total of 25 200 km on 15 different models and completed questionnaires related to the bikes' performance.

The positive results formed a sound basis for Transport Canada's revision of the Motor Vehicle Safety Regulations related to electric bikes, which now permit their importation and sale. In addition, Quebec plans to authorize the use of electric bikes and low-speed vehicles on public roads by 2002 and other provinces are expected to follow suit.



In work to help Transport Canada establish a Canadian strategy for reducing locomotive emissions, TDC studied the **effects of diesel-fuel quality on locomotive exhaust emissions.**

The research showed that 60 percent of the railway diesel fuel used in Canada comes from tar sands in Western Canada. The remainder is derived from conventional crude oil. Although they differ in viscosity, density, and cetane number, both types produce emissions well below the agreed-upon cap for nitrogen oxides.

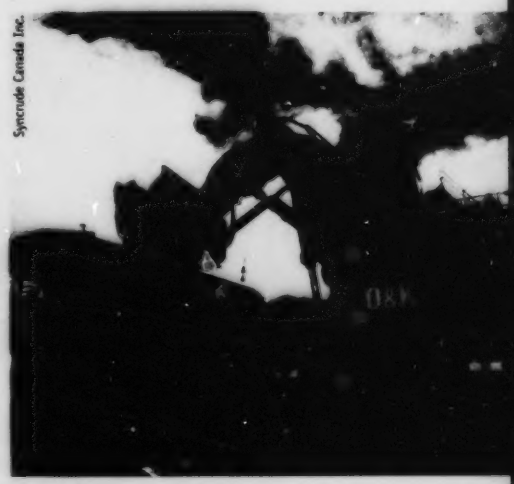
The project report notes that since older locomotives produce 50 percent of total emissions, considerable reductions can be expected when they are replaced with new, higher-horsepower, fuel-efficient models.

Another study is investigating technologies that could **reduce locomotive emissions without a fuel consumption penalty.** The work involves ranking candidate technologies, not only by their ability to reduce emissions and their effects on fuel consumption, but also by technological readiness, cost of implementation, and applicability to Canadian conditions.

The results will assist the Canadian railway industry, particularly engine makers, engine component manufacturers, and retrofit kit suppliers, in complying with recently implemented U.S. Environmental Protection Agency (EPA) emission standards. Canadian locomotives operating in the U.S. on more than a casual basis must meet these standards.

An **evaluation of prototype steered-frame freight car trucks** is showing promise. Two trucks have been modified to fit under a lightweight aluminum coal car. Following vehicle dynamics and curving simulations, the prototypes were successfully tested at the National Research Council Canada's Centre for Surface Transportation Technology. Further tests are now in progress in Pueblo, Colorado, under the American Association of Railroads' Advanced Freight Car Truck Program for Bulk Commodity Cars.

Early results show that because the trucks are 3600 lb. lighter than conventional models, the cars can safely carry this weight in extra coal. In addition, the steering feature of the trucks reduces lateral wheel-rail forces, thus improving stability and lowering the risk of derailment. The tests also indicate that the trucks have improved rolling resistance, a quality that significantly reduces fuel consumption and decreases wear and tear on wheels and track.



Syncrude Canada Inc.

Surface mining of tar sands in Alberta

R&D Highlights

Accessibility

A cross-Canada survey provided data for research on **facilities to assist travellers with disabilities in boarding small aircraft**. Airport authorities, aircraft carriers, and equipment manufacturers answered questions on the numbers of different devices (boarding chairs, lifts, ramps) in use; their compatibility with the different types of small aircraft; and their cost, ease of use, and acceptability to travellers with disabilities.

At a workshop held in November 2000, the researchers presented their preliminary findings and solicited the opinions of stakeholders, particularly wheelchair users. After analysing the data acquired, they recommended the development of an ergonomically improved boarding chair and of in-cabin features to improve accessibility. They also stressed the importance of training staff in the use of boarding equipment.

A committee of representatives from 13 countries is developing International Organization for Standardization (ISO) **standards for accessible pedestrian traffic signals** designed to assist people who are blind or visually impaired. TDC is supporting Canadian participation, to ensure that the specific concerns of Canada's government and advocacy groups will be addressed.

The Canadian National Institute for the Blind formed a working group, made up of members of the Canadian Council of the Blind, mobility and orientation practitioners, and traffic professionals, to formulate Canada's position for presentation at the ISO meetings. The committee hopes to complete the standards within two years.

Driver rehabilitation specialists, ergonomists, drivers, manufacturers, and installers provided input to a recent **evaluation of left-foot accelerator pedals**. The investigators assessed a variety of designs and installations, and gathered data on their use and misuse.

The work included analysis of the driving task with these pedals, development of a technical database, and ergonomic and engineering analyses. The results indicated that while the pedals are generally safe, they are not all easy to install and use.

The study report is intended to provide a basis for the establishment of guidelines governing the design and installation of left-foot accelerator pedals. It stresses the importance of gaining the cooperation of industry organizations.

Human Factors

In response to recommendations from the Transportation Safety Board and the Ministerial Review of Outstanding Pilotage Issues, development of a **fatigue management program (FMP) for marine pilots** began this year.

A meeting held in January 2001 gave marine pilots, pilotage authorities, ship operators, and other stakeholders an opportunity to air their concerns, to learn about the objectives of the research, and to examine U.S. practices. Participants then established a framework for an FMP that would meet their needs.

Program development will take into account pilots' tasks, schedules, and working environment, as well as other factors that can cause fatigue. The program will include training modules on coping strategies related to circadian rhythm, sound sleeping and napping habits, and lifestyles.

To assist Transport Canada in establishing policies for the implementation of marine FMPs, the research team will also develop guidelines and evaluation procedures.

A TDC study is investigating the **factors contributing to the high number of accidents at intersections among elderly drivers.** The aim is to determine the difficulties and the compensatory strategies of older drivers.

The investigation includes discussions with focus groups, driving simulation tests, an eye movement study, and a survey. To allow comparisons, both older and younger drivers are participating. The research team will use the results to identify intelligent transportation systems that could alleviate the difficulties of older drivers.

Recognizing the high stress and irregular hours associated with the work of aircraft maintenance engineers (AMEs), TDC and Transport Canada's Civil Aviation Directorate initiated a project to develop **fatigue management guidelines for air carrier maintenance services.** The guidelines will take into account scheduling, working environment, sleep cycles, and proven fatigue countermeasures.

Having completed a preliminary literature review and a detailed survey of AMEs, the researchers are now analysing the data. The results will help them to determine the best approach to fatigue management in this field.

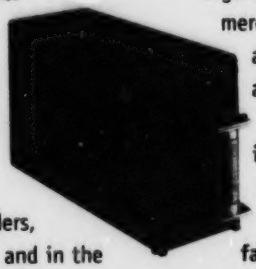
Outcomes

Our goal should be nothing less than the best transportation system in the world.
New technology ... will help to make our transportation system more efficient and more environmentally friendly.

David M. Collenette, Minister of Transport

TDC's research program serves to increase the understanding of complex technology issues in all modes, often providing the basis for continuing innovation by industry, government, and research organizations. Many projects also develop advanced technologies and improved designs that lead to further applications and new developments. The following examples illustrate the ongoing benefits of TDC's work for the Canadian transportation sector.

As part of a review of aviation safety regulations, Transport Canada and the U.S. Federal Aviation Administration are now considering recommendations for the most effective locations for flight data recorders.

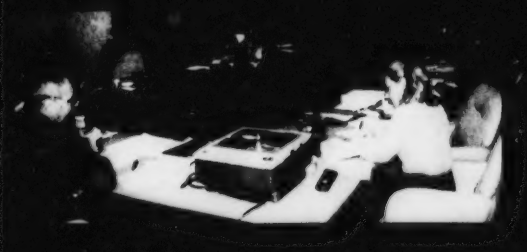


The recommendations, based on a 1995-96 TDC study, call for the use of combined flight data recorders and cockpit voice recorders, both in the cockpit and in the rear of an aircraft. The U.S. and Canadian Transportation Safety Boards agree that this could help to avoid loss of data and thus facilitate accident investigations.

A new risk-assessment method for determining the safety of ro-ro ferries is now available. It marks the culmination of a long-term TDC program to provide a realistic basis for ro-ro safety standards. The method uses a computer-modelling tool – the Static Equivalence Method (SEM) – developed at the University of Strathclyde, Scotland, and enhanced in TDC work. Combined with route-specific wave climate data and, potentially, with traffic data, the SEM can determine reasonably consistent risk levels for all Canadian ferry services. Where risk is assessed as unacceptably high, it allows for operating restrictions if ship replacement is impractical or excessively costly.

Since the late eighties TDC has conducted studies and participated in cooperative research on operator fatigue with national, provincial, and U.S. authorities; industry; and research organizations. The work covers commercial vehicle drivers, marine and airline pilots, air traffic controllers, and ship's crews. The research has led to many improvements in fatigue management. This year TDC published a **compendium of best practices for fatigue countermeasures** in transport operations. The compendium contains key facts, implementation strategies, and results related to the most effective use of various countermeasures in all transportation modes.

Recommended practices include education programs on shift work, work and rest schedules, and proper regimens of health, diet, and rest; implementation of fatigue management programs; and avoidance of 12-hour shifts. The compendium will assist operators, carriers, and regulators in planning for optimal safety and efficiency.



Technology Transfer

A current pilot test of safety incentive programs in several commercial vehicle fleets is based on guidelines developed in earlier TDC work. The pilot test is a cooperative undertaking with the U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration, Transport Canada's Road Safety Directorate, the Canada Safety Council, the Canadian Trucking Alliance, the Société de l'assurance automobile du Québec, the Université de Montréal, trucking companies, and insurance providers.

Participating commercial fleets (buses and trucks) in Canada and the U.S. are being assisted in implementing and monitoring the safety incentive programs. A research team will evaluate the results and modify the guidelines if necessary. The pilot test is intended to show trucking companies how incentive programs can increase both safety and productivity.

We have made great advances through technological innovation ... we must continue to stay ahead.
No one player ... is able to solve on their own problems as complex as safety [and] sustainable transportation.

David M. Collenette, Minister of Transport

The acquisition and dissemination of technology intelligence are high priorities for TDC. Professional staff monitor developments of potential interest to the department; host international delegations; initiate and participate in seminars, workshops, and conferences; and serve on national and international committees. Some highlights from 2000-2001 follow. Listings of committee and association memberships, presentations, and papers begin on page 24.

On April 4, 2000, TDC hosted the **spring meeting of the Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)** Montreal chapter. The Society, founded in 1893, is dedicated to advancing the art, science, and practice of naval architecture, shipbuilding, and marine engineering. Through its technical and research program, SNAME encourages and sponsors maritime research.

The highlight of the meeting was a paper on predicting ship performance in Labrador ice conditions, presented by the leader of the Ship Technology Research Group at the Institute for Marine Dynamics (IMD), St. John's, Newfoundland. Navigation in ice is an important concern for Canadian shipping.

Following the meeting, the IMD representative and TDC's marine research team discussed current and proposed cooperative projects.

Drive 2000, the **Fourth National Workshop for Driver Rehabilitation Specialists** working with elderly persons and persons with disabilities was held on May 5-6, 2000, at the Bloorview MacMillan Centre in Toronto. Sponsored and organized by TDC, the workshop attracted more than 100 driver rehabilitation specialists, driving instructors, vehicle modifiers, equipment manufacturers, and representatives of regulatory and licensing authorities, advocate groups, and funding agencies.

This year the workshop provided more than the customary forum for exchanging ideas and information. In addition to the usual presentations and exhibitions, a half-day Association of Driver Rehabilitation Specialists-accredited seminar was offered on how vision deficits in elderly persons and persons with disabilities can affect their driving.

At the closing dinner, TDC's *Barbara Jamieson Smith* was honoured with a special award in recognition of her pioneering efforts and long-term contribution to driver rehabilitation.

The **Fourth Global Aviation Information Network (GAIN) World Conference** took place in Paris from June 14-15, 2000. GAIN, an international group representing government, airlines, and research organizations, is dedicated to promoting worldwide sharing of aviation safety information.

At the conference, TDC presented the Aviation Safety Data Sharing System, an Internet-based tool developed as part of TDC's participation in GAIN. The system allows aviation personnel to submit a query to several airline safety databases at the same time and to receive a response derived from the previous experiences stored in these databases.

Technology Transfer

Canadian team at EVS 17

As part of Transport Canada's International Cooperation Program, TDC was host to a **delegation from the Hong Kong Transport Department** in September 2000. Presentations covered TDC's research role, rail-safety research, intelligent transportation systems, transportation accessibility, and Transport Canada's commitment to providing a safe and innovative transportation system.

The delegation was in Canada to study our railway industry, particularly the responsibilities and challenges facing both rail regulators and operators.

TDC also welcomed **visitors from Russia's Merchant Marine Research and Project Development Institute.** The Russians were in Canada to study various aspects of port administration, including research and development, aids to navigation, and handling facilities.

The visit included a trip to the Port of Montreal, where TDC is managing an intermodal technology project designed to improve the efficiency of container movement through the port. The ultimate goal is to achieve fully integrated electronic data interchange among port stakeholders and trading partners.

TDC was among the 1600 participants from 32 countries gathered in Montreal for EVS-17, the **17th International Electric Vehicle Symposium.** The symposium, held from October 15-18, 2000, covered technical advances, environmental and political issues, energy supply concerns, and marketing strategies. A brochure on TDC's EV program attracted considerable interest.

At a ride and drive session that was one of the highlights of the event, two Transport Canada EVs were in the line-up. They are part of *EV Project – Montreal 2000*, a TDC-initiated demonstration to evaluate about 20 EVs in commercial and institutional vehicle fleets.

The **Second Annual Workshop on Highway-Railway Grade Crossing Research** attracted twice as many participants as the kick-off workshop, indicating increasing support from Canadian and U.S. governments; rail carriers, suppliers, and associations; and research institutes.

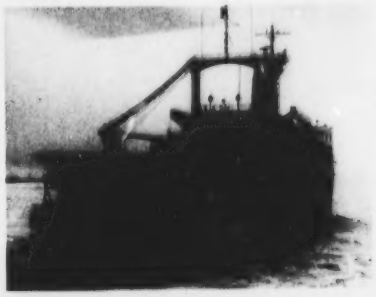
The workshop, held in Montreal on November 15, 2000, was sponsored by Transport Canada's Rail Safety Directorate and organized by TDC. It gave stakeholders in the Highway-Railway Grade Crossing Research Program (see page 5) an opportunity to discuss the latest developments, resolve problem areas, and guide the evolution of the program.

Presentations covered a wide variety of subject areas, from development of accident databases to human factors analysis of crossing accidents.

Canada's situation regarding locomotive emissions was presented at a U.S. Department of Energy (DOE) **Workshop on Locomotive Emissions and System Efficiency**, organized by the Argonne National Laboratory in Illinois and held January 30-31, 2001. The presentation was based on recent TDC studies.

The workshop was held to allow U.S. and Canadian government agencies, locomotive manufacturers, suppliers, and rail operators to develop a sound framework for a proposed DOE research program. Topics included advanced technologies, aftertreatment techniques, fuels and lubricants, and modifications to systems and engines. The DOE plan calls for a major cooperative effort to find cost-effective means of reducing locomotive emissions without increasing fuel consumption.

TDC co-chaired an **Arctic Ship Technology R&D Workshop** hosted by the National Research Council Canada's Canadian Hydraulics Centre (CHC) in Ottawa on March 22, 2001. At the workshop, research partners from government and industry discussed the results of recent full-scale trials on the CCGS *Louis S. St-Laurent*. Part of long-term work on propeller blade



ice loads, these trials mean that Transport Canada now has comprehensive data on ice loads from pole to pole.

Participants discussed the application of the research results through development of standards and improvements to propeller design and shipping routes. They also explored opportunities for future collaboration.

Library and Information Centre

Library staff provide in-depth research services to support TDC projects. They screen information from the Internet, scientific databases, and journals, and relay it to TDC project managers. Relevant information is indexed in the library catalogue. The catalogue provides staff with access to the library's collection, as well as to electronic documents and Web sites.

Over the past year, the library's growing collection of digital images related to TDC projects has been made accessible through the catalogue. The library is evolving as part of a network as it collaborates with other members of the transportation community to provide global access to transportation technology resources.

Communications

The Communications Unit is responsible for the documentation and dissemination of technical and general information on TDC's research program. It produces reports, papers, presentations, exhibits, and conference literature.

The unit also maintains TDC's Web site. The site, which is updated monthly, includes project descriptions, report summaries, TDC news, and a list of publications. This year, work began on adding electronic versions of reports and presentations.

Support Services

TDC's Corporate and Informatics services work in close cooperation with research staff to ensure successful delivery of the R&D program.

Corporate Services

Financial Services provides consulting and advisory services to TDC's research staff and performs a full range of financial functions. The unit ensures compliance with the financial requirements for TDC's contracts through cost controls, auditing, and financial analyses. It also prepares the monthly reports needed for decision-making and effective financial management.

Administrative Services offers a complete range of office services: managing records and supplies; handling mail and other communication services; procuring equipment and supplies; and distributing TDC publications. This unit also manages a $1 million inventory of supplies and equipment.

Informatics Services

The responsibilities of TDC's Informatics Services include development of applications, maintenance and support of users' workstations, computer security, and the purchase of data-processing equipment and software. This unit also provides support and consulting services to TDC staff and maintains the daily operations of the local area network.

This year, Informatics personnel actively pursued the development of a project information management system (PIMS). Implementation of this key TDC application should be completed next year.

Financial Overview

This section provides a review of TDC's expenditures and funding sources for fiscal year 2000-2001, as well as a statistical analysis of its research program.

Financial Overview

Table 1 lists operating and program expenditures from Transport Canada funding sources. Departmental R&D program funding, $6.2 million in 2000-2001, was used to leverage substantial support from external sources, as seen in Table 2. This support increased the funding of TDC's research program by more than $2.7 million, bringing total R&D funds managed by TDC to over $9 million. Additional contributions from industry, government, and other sources increased the overall value of the program by another 47 percent, for a total value of $13.2 million. These contributions represent shared cost, in-kind, and other R&D expenditures that did not flow through TDC.

Table 1
2000-2001 Expenditures: Transport Canada Funding Sources
(Thousands of dollars)

Operating Costs	
Salaries*	1 710
Base operating costs	600
	2 310
R&D Program Expenditures	
R&D Management Board	4 705
Other departmental sources	1 540
	6 245

Table 2
2000-2001 R&D Expenditures: All Funding Sources
(Thousands of dollars)

All Transport Canada Sources	**6 245**
External Sources	
Program of Energy R&D – Natural Resources Canada	1 450
Other federal sources	255
Other Canadian sources	130
U.S.-Canadian Agreement on Cooperative Counter-Terrorism R&D	300
U.S. DOT	425
Other foreign sources	220
	2 780
Total TDC R&D Expenditures	**9 025**
Additional Contributions (estimated)	
Industry	2 340
Government & other sources	1 915
	4 255
TOTAL VALUE OF R&D PROGRAM	**13 280**

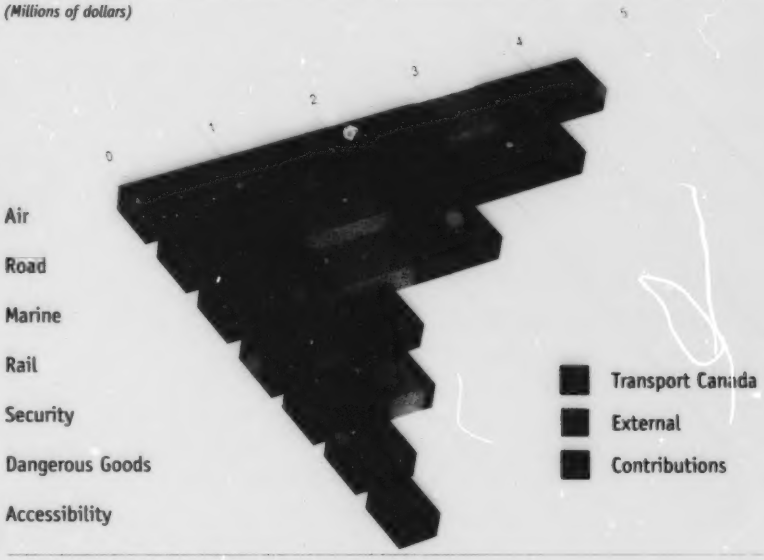
* *Includes funds from the Program of Energy R&D – Natural Resources Canada*

The breakdown of R&D expenditures by program area and funding source presented in Figure 1 illustrates the importance of external funds and contributions to TDC's research program. Funding from external sources and in-kind contributions totalled more than $7 million in 2000-2001, serving to boost the value of the research program to more than double its Transport Canada funding base.

Figure 1

R&D Expenditures by Program Area and Funding Source

(Millions of dollars)



NOTE: ITS and Human Factors expenditures are rolled into the various modal areas.

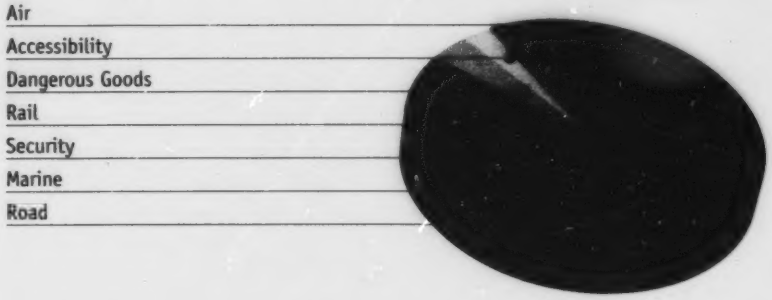
Total R&D expenditures: $9.03 million

Figure 2 provides a breakdown of R&D expenditures by program area. Expenditures in the air mode reflect TDC's leading role in international winter aviation research.

Figure 2

R&D Expenditures by Program Area

(Percentage of 2000-2001 expenditures)



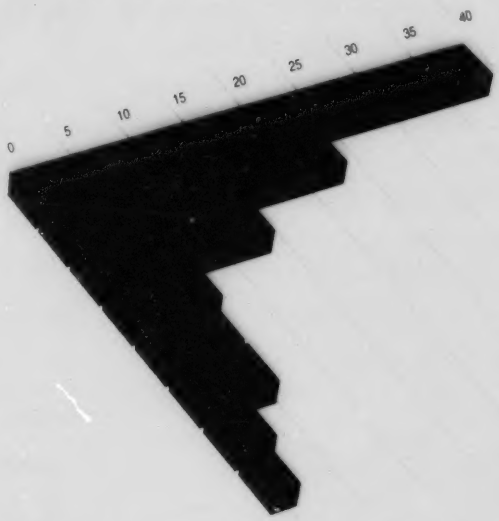
NOTE: ITS and Human Factors expenditures are rolled into the various modal areas.

Financial Overview

Figure 3 provides a breakdown of R&D expenditures by targeted benefit. Nearly 40 percent of 2000-2001 expenditures went towards research primarily aimed at improving transportation safety, while another 23 percent focussed on R&D supporting the development of policy, regulations, and standards. Research related to energy and the environment accounted for a growing portion of the program, increasing from 10% to 14% this year.

Figure 3
R&D Expenditures by Targeted Benefit

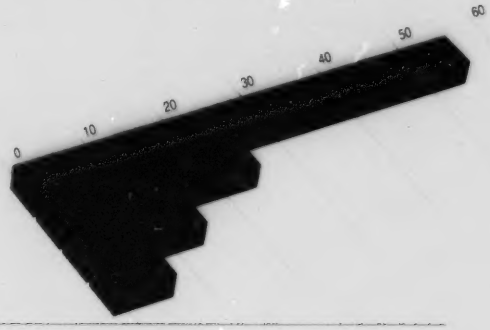
(Percentage of 2000-2001 expenditures)



TDC contracts out its research program to a variety of organizations in the public and private sectors. Figure 4 shows the distribution of R&D expenditures in 2000-2001 by type of R&D performer.

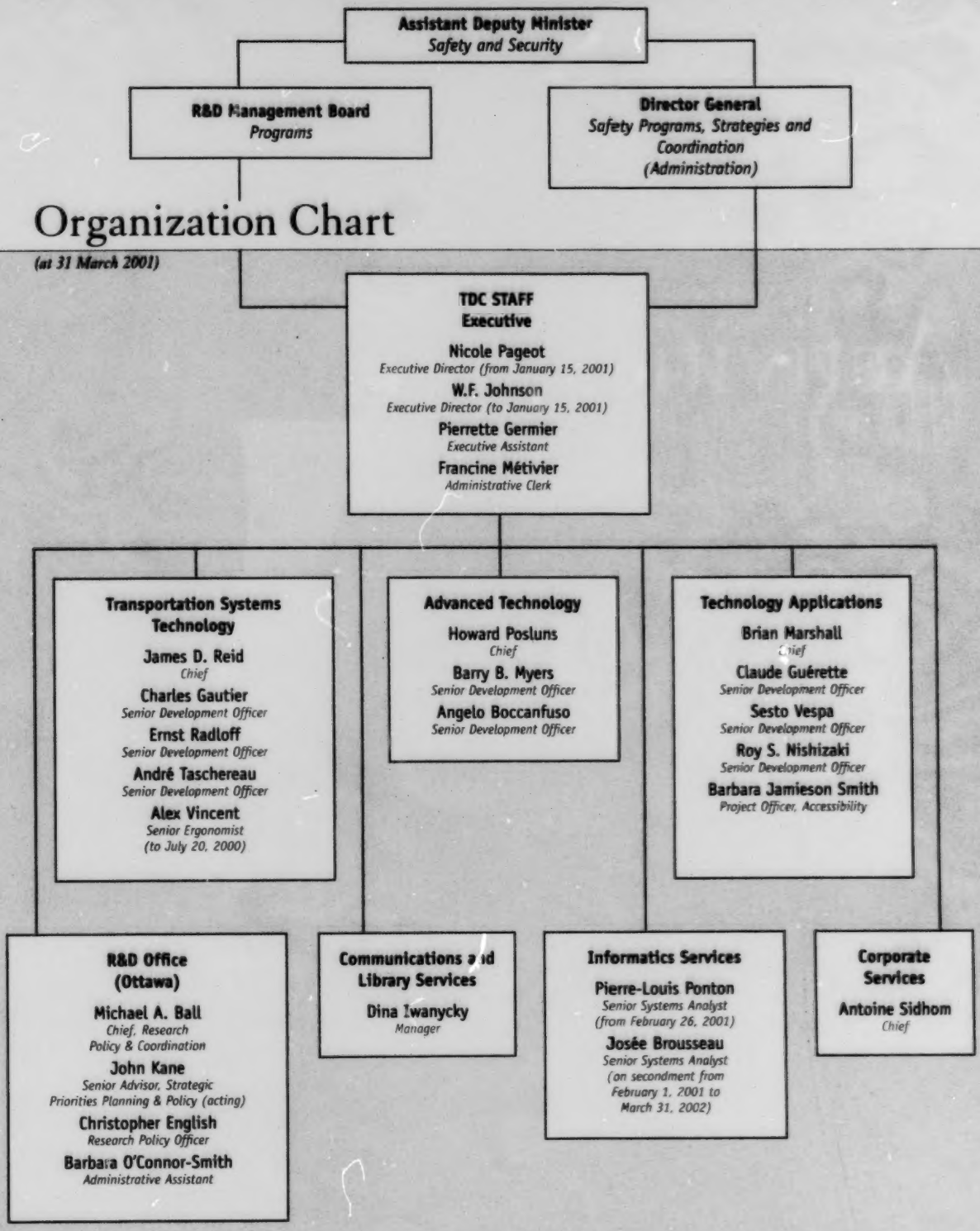
Figure 4
R&D Expenditures by Performing Organization

(Percentage of 2000-2001 expenditures)

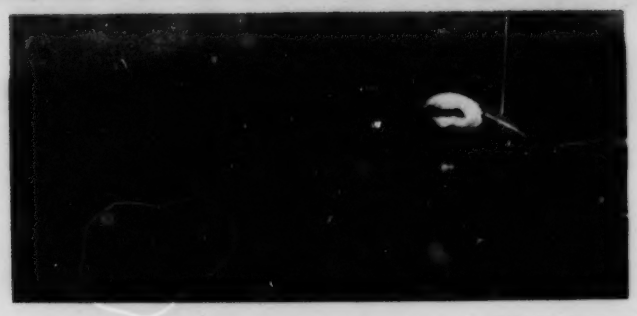


Organization Chart

(at 31 March 2001)



Professional Activities



TDC staff serve on many scientific and professional committees and associations, on a national and international level. In 2000-2001 they were active in the following organizations.

National and International Committees

Aircraft Icing Research Alliance
Barry B. Myers

Airport Council International – Europe
Angelo Boccanfuso

American Society for Testing and Materials (ASTM)

Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index:
Secretary – Angelo Boccanfuso

Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification:
Angelo Boccanfuso

Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards:
Chairman – Angelo Boccanfuso

Asia Pacific Economic Cooperation (APEC) ITS Special Interest Group
Transport Canada R&D contact – W. F. Johnson

Association québécoise du transport et des routes (AQTR)

Environment Committee: Claude Guérette

Goods Transportation Committee: Sesto Vespa

Canada-France Science and Technology Agreement
W. F. Johnson

Canada-Japan Science and Technology Agreement
W. F. Johnson

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Group
Howard Posluns

Canada's National Climate Change Process

Technology Issues Table:
TC Representative – Michael A. Ball

Canadian Aviation Regulation Advisory Council
Barry B. Myers

Canadian Marine Advisory Council
Charles Gautier, Ernst Radloff, James D. Reid, André Taschereau

Canadian National Wind and Waves Committee
André Taschereau

Professional Activities

Canadian Standards Association

Subcommittee on Automotive Adaptive Driving Controls for Persons with Physical Disabilities:
Barbara Jamieson Smith

Subcommittee on Transportable Mobility Aids:
Barbara Jamieson Smith

Technical Committee Z301 – Technology for Persons with a Disability:
Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Subcommittee on Mobility Aid Securement and Occupant Restraint Systems for Motor Vehicles:
Vice-Chair – Roy S. Nishizaki

Canadian Strategic Highway Research Program

Executive Committee: Brian Marshall

Canadian Working Group on Evaluation of School Bus Safety Devices

Coordinator – Claude Guérette

Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec

Board of Directors: Claude Guérette

Centre for Marine Simulation Technical Advisory Group

Ernst Radloff

Direction 2006

Research Committee: Sesto Vespa

Electric Vehicle Association of Canada

Claude Guérette

Vehicle Standards Working Group: Michael A. Ball

ENTERPRISE Group

Executive Board: Brian Marshall

Federal Aviation Administration-Transport Canada Committee

Security Bilateral Research and Development Working Group: Howard Posluns

Global Aviation Information Network (GAIN)

Working Group C on Global Information Sharing Prototypes: Howard Posluns

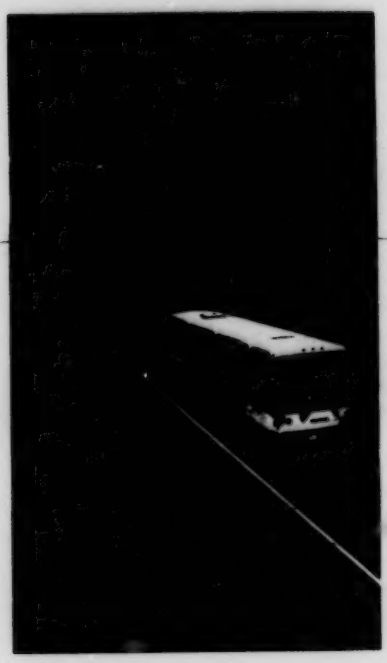
Intelligent Transportation Society (ITS) of America

Angelo Boccanfuso

Intelligent Transportation Systems Society of Canada (ITS Canada)

Nicole Pageot

Treasurer-Secretary – W.F. Johnson



International Aviation Snow Symposium
R&D Committee
Secretary – Angelo Boccanfuso

International Electrotechnical Commission/TC 80
Maritime Navigation and Radio Communication Equipment/Systems:
Charles Gautier, André Taschereau

Marine Pilotage Certification Directors' Committee
Secretary – André Taschereau

Minister's Advisory Committee on Accessible Transportation (ACAT)
Brian Marshall, Barbara Jamieson Smith

NAFTA Land Transportation Standards Subcommittee/ Transportation Consultative Group/Working Group on Science & Technology
Co-Chair – W.F. Johnson

National Search and Rescue 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee
Howard Posluns

Railway Research Advisory Board
W.F. Johnson, Sesto Vespa

SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-icing (G12)
Steering Committee: Barry B. Myers
Holdover Time Subcommittee:
Chair – Barry B. Myers
Fluids Subcommittee Working Group:
Host – Barry B. Myers
Liaison for ICAO and IATA – Barry B. Myers

Standards Council of Canada
Canadian Advisory Committee ISO/TC 204 – Intelligent Transportation Systems:
Chair – W.F. Johnson
WG7 – General Fleet Management and Commercial/Freight Operations:
Brian Marshall
WG15 – Dedicated Short Range Communications:
Brian Marshall

U.S. Aviation Regulation Advisory Council
Working Group on Ice Protection Harmonization: Barry B. Myers

U.S. Ship Structure Committee
André Taschereau

Professional Activities

U.S. Transportation Research Board (TRB)

Aircraft/Airport Compatibility Committee: Barry B. Myers
Alternative Transportation Fuels Committee: Michael A. Ball
Committee on Surface Properties-Vehicle Interaction: Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee: Michael A. Ball
Board Member – Angelo Boccanfuso

Intra/Interdepartmental Committees

Assistant Deputy Minister's Committee on Science and Technology

W.F. Johnson, Nicole Pageot
Alternate Member – Michael A. Ball

Canadian Transportation Agency Accessibility Advisory Committee

Brian Marshall, Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Climate Change Technology Early Action Measures (TEAM)

Management Committee:
TC Representative – Michael A. Ball
Industry Working Group:
TC Representative – Michael A. Ball

Container Tracking and Monitoring – TDC-Port of Montreal

Ernst Radloff, James D. Reid

Council of Science and Technology Advisors

Working Group: Michael A. Ball

Federal Partners in Technology Transfer

TC Representative – Michael A. Ball
Intellectual Property Management: W.F. Johnson, Nicole Pageot

Federal Science and Technology Annual Report

Steering Committee: Michael A. Ball

Global Positioning System Intradepartmental Advisory Committee

Howard Posluns

Industry Canada Interdepartmental Core Working Group on Clean Car (PNGV)

Michael A. Ball

Interdepartmental Committee on Federal Disability Strategy

Barbara Jamieson Smith

Interdepartmental Committee on International Science and Technology Relations
Michael A. Ball

Interdepartmental Committee on Sustainable Transportation
Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ballard/Ford Fuel Cell Engine Development
Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ethanol (ISCE)
Michael A. Ball

Natural Sciences and Engineering Research Council Industrial Advisory Research Group
Ernst Radloff

Program of Energy R&D Committees

Panel Members – W.F. Johnson, Nicole Pageot

Alternate Panel Member – Michael A. Ball

Industrial Energy R&D Advisory Board: Michael A. Ball

Advanced Fuels and Transportation Emissions Reduction:
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki, James D. Reid

Canadian Lightweight Materials Research Initiative (CLiMRI): Claude Guérette

Steering Committee: Michael A. Ball

Fuel Cells, Electric and Hybrid Vehicles: Claude Guérette

Marine Transportation and Safety: Charles Gautier, Ernst Radloff

Optimization of the Energy Efficiency of Transportation Systems:
Objective Leader – Michael A. Ball
Brian Marshall

Professional Activities

Transport Canada Committees

R&D Management Board: W.F. Johnson, Nicole Pageot

Technical Advisory Committee to R&D Management Board:
Chair – Michael A. Ball
Brian Marshall, James D. Reid

Joint Winter Runway Friction Measurement Program – Technical Steering Committee:
Angelo Boccanfuso

Standing Committee on Operations in Icing Conditions:
Angelo Boccanfuso, Barry B. Myers

Sustainable Development Strategy Committee:
R&D Alternate Member – Michael A. Ball

Director General's Climate Change Group – Safety Programs, Strategies and Coordination Directorate:
Alternate Member – Michael A. Ball

Transportation Blueprint for the Next Decade and Beyond – Innovation and Environment Teams:
Michael A. Ball

Other Societies and Associations

Air Transport Association

American Institute of Aeronautics and Astronautics

American Society of Mechanical Engineers

Association for Driver Rehabilitation Specialists

Canadian Aeronautics and Space Institute
Alternate Council Member – W.F. Johnson

Canadian Association for Composite Structures and Materials

Canadian Hydrogen Association

Canadian Operational Research Society

Canadian Owners and Pilots Association

Canadian Transportation Research Forum

Human Factors Association of Canada

Institute for Operations Research and the Management Sciences

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

International Marine Transit Association

Materials and Manufacturing Ontario

National Mobility Equipment Dealers Association

Radio Technical Commission for Maritime Services

SAE International

Society of Manufacturing Engineers

Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)

Papers and Presentations

Through the delivery of papers and presentations on the Centre's research projects and related topics at national and international conferences, TDC staff ensure the effective transfer of technology. Highlights of 2000-2001 are listed here.

Joint Winter Runway Friction Measurement Program

Presentation at a meeting of the International Aviation Safety Association R&D Committee
Buffalo, New York, April 2000

and at the Seventh Annual NASA Tire/Runway Friction Workshop
Wallops Island, Virginia, May 2000

and at an American Society for Testing and Materials Workshop
Orlando, Florida, December 2000

Angelo Boccanfuso

Update – Joint Winter Runway Friction Measurement Program

Presentation at Erding Airport
Munich, Germany, February 2001

Angelo Boccanfuso

Professional Activities

Ice navigation simulator

Presentation at the Workshop on East Coast Offshore Technologies
St. John's, Newfoundland, September 2000

and at the SNAME Marine Software Forum
Nepean, Ontario, January 2001

Charles Gautier

Shuttle tanker trials

Presentation at the Workshop on East Coast Offshore Technologies
St. John's, Newfoundland, September 2000

Charles Gautier

Improving pedestrian safety around school buses

Presentation at the Canadian Pupil Transportation Conference
St. John, New Brunswick, April 2000

Claude Guérette, Jim White

Global Aviation Information Network (GAIN)

Presentation to the National Air Carriers Association
Indianapolis, Indiana, May 2000

Howard Posluns

Arctic ship technology

Presentation at the Arctic Ship Technology Workshop
Ottawa, Ontario, March 2001

Ernst Radloff

Full-scale measurement of global loads and propeller-ice impacts

Presentation at the Program of Energy Research and Development Policy at Objective Level Meeting
St. John's, Newfoundland, September 2000

Ernst Radloff

Port community extranet for gate automation and enhanced terminal management

Paper presented at the Seventh World Congress on Intelligent Transport Systems
Turin, Italy, November 2000

Ernst Radloff

ITS: Intermodal container applications

Presentation to the Canadian Transportation Research Forum
Charlottetown, Prince Edward Island, June 2000

James D. Reid

Ship performance monitoring and emissions

Presentation to the Company of Master Mariners of Canada
Hamilton, Ontario, February 2001

James D. Reid

Canadian cooperative program of rail-highway grade crossing research

Paper presented at the Sixth International Symposium on Railroad-Highway Grade Grossing Research and Safety
Knoxville, Tennessee, October 2000
Sesto Vespa

Commercial vehicle safety in a competitive North American environment

Presentation at the Mexican National Congress on Prevention of Road and Highway Accidents
Veracruz, Mexico, May 2000
Sesto Vespa

Proceedings of the second workshop on rail-highway grade crossing, TP 13536
Sesto Vespa (contributing editor)

Other Activities

In addition to the above, TDC participated in the following events.

Airports Council International – European Airport Operators Meeting

Oslo, Norway, December 2000
Angelo Boccanfuso

Alco Owners' Group Meeting

Denver, Colorado, June 2000
Charles Gautier

Annual Assembly Meeting of the Radio Technical Commission for Maritime Services

San Diego, California, May 2000
James D. Reid

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Bi-Annual Meetings

Ottawa, Ontario, June 2000
Washington, D.C., December 2000
Howard Posluns

Canadian Council of Motor Transport Administrators Annual Meeting

Toronto, Ontario, June 2000
Sesto Vespa

Canadian Lightweight Material Research Initiative Workshop

Mississauga, Ontario, May 2000
Claude Guérette

Professional Activities

Competitive Intelligence Workshop – Canadian Technology Network, Canadian Institute for Scientific and Technical Information, and Federal Partners in Technology Transfer

Ottawa, Ontario, February 2001
Michael A. Ball

Electronic Commerce Forum

Orlando, Florida, March 2001
Ernst Radloff

Global Aviation Information Network (GAIN) Fourth World Conference

Paris, France, June 2000
Global Information Sharing Prototypes Workshop Leader – Howard Posluns

Global Aviation Information Network (GAIN) Working Group C Meetings

Washington, D.C., May 2000
Ottawa, Ontario, November 2000
Washington, D.C., January 2001
Howard Posluns

Global Positioning System Intradepartmental Advisory Committee Meetings

Ottawa, Ontario, June 2000
Ottawa, Ontario, October 2000
Washington, D.C., February 2001
Howard Posluns

Ice Protection Harmonization Working Group Meetings

Paris, France, May 2000
Seattle, Washington, July 2000
Reno, Nevada, January 2001
Barry B. Myers

ITS Canada Annual General Meeting

Montreal, Quebec, March 2001
Michael A. Ball, Brian Marshall, Nicole Pageot

International COSPAS-SARSAT Search and Rescue Meeting

Laval, Quebec, October 2000
Howard Posluns

International Society of Air Safety Investigators Seminar

Bunratty, Ireland, October 2000
Howard Posluns

JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee, Human Factors Working Group Meeting

Atlantic City, New Jersey, February 2001
Howard Posluns

NAFTA Land Transportation Standards Subcommittee/Transportation Consultative Group/Working Group on Science & Technology, Plenary Meeting

Querétaro, Mexico, October 2000
Acting Co-Chair – Brian Marshall

National Mobility Equipment Dealers Association Annual Conference

Daytona Beach, Florida, February 2001
Brian Marshall

National Search and Rescue SARSCENE 2000 Conference

Laval, Quebec, October 2000
Howard Posluns

PRECARN-IRIS (Institute for Robotics and Intelligent Systems) Conference

Montreal, Quebec, May 2000
Charles Gautier

Program of Energy R&D Workshop 2000

Ottawa, Ontario, September 2000
Michael A. Ball

Rural Advanced Technology and Transportation Systems International Conference

Branson, Missouri, August 2000
Brian Marshall

SAE G-12 De/Anti-Icing Task Force and Steering Committee Meetings

Toulouse, France, May 2000
Barry B. Myers

SAE G-12 Ice Detection Subcommittee Meeting

Toronto, Ontario, July 2000
Barry B. Myers

Seventeenth International Electric Vehicle Symposium

Montreal, Quebec, October 2000
Claude Guérette

Strategies for Canadian Shipping

Toronto, Ontario, October 2000
Technology Breakout Group:
Chair – James D. Reid

Teledyne Users' Avionics Workshop

Santa Monica, California, March 2001
Howard Posluns

Professional Activities

Transportation Research Board Annual Meeting

Washington, D.C., January 2001
Barbara Jamieson Smith

U.S. Department of Energy Workshop on Locomotive Emissions and System Efficiency

Argonne, Illinois, January 2001
Roy S. Nishizaki

U.S. National Association of Pupil Transportation – 26th Annual Conference and Trade Show

Buffalo, New York, November 2000
Claude Guérette

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration 1999 Beacon Manufacturers' Workshop

San Diego, California, May 2000
Howard Posluns

U.S. Transportation Research Board Meetings

80th Annual Meeting – Session Chair, Topics in Personal Vehicle Choice and Energy Use

Meeting of Committee on Transportation Energy

Meeting of Committee on Alternative Transportation Fuels

Washington, D.C., January 2001
Michael A. Ball

Visiting Delegations

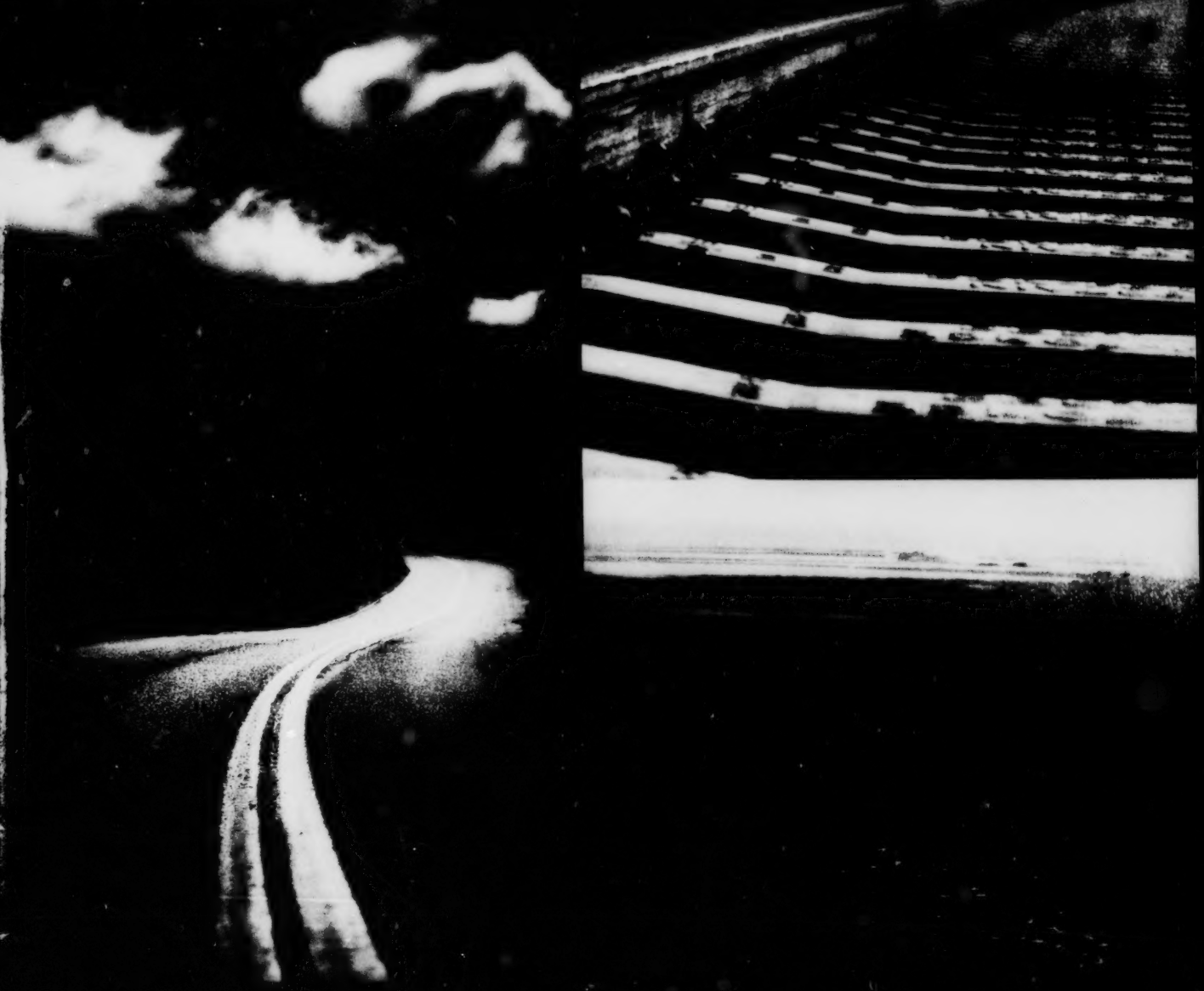
Hebei Provincial Communication Department, China, July 2000

Hong Kong Transport Department, September 2000

Russian Merchant Marine Research and Project Development Institute, September 2000

Windsor Workshop on Transportation Fuels, 2000

Toronto, Ontario, June 2000
Michael A. Ball



Revue annuelle

ANS, ÇA SE FÊTE!

Transports Canada
Transport Canada

Canada

Nous apprécions vos commentaires et questions à propos de la *Revue annuelle* et de notre programme de R&D.

800, boul. René-Lévesque Ouest
Bureau 600
Montréal (Québec) H3B 1X9

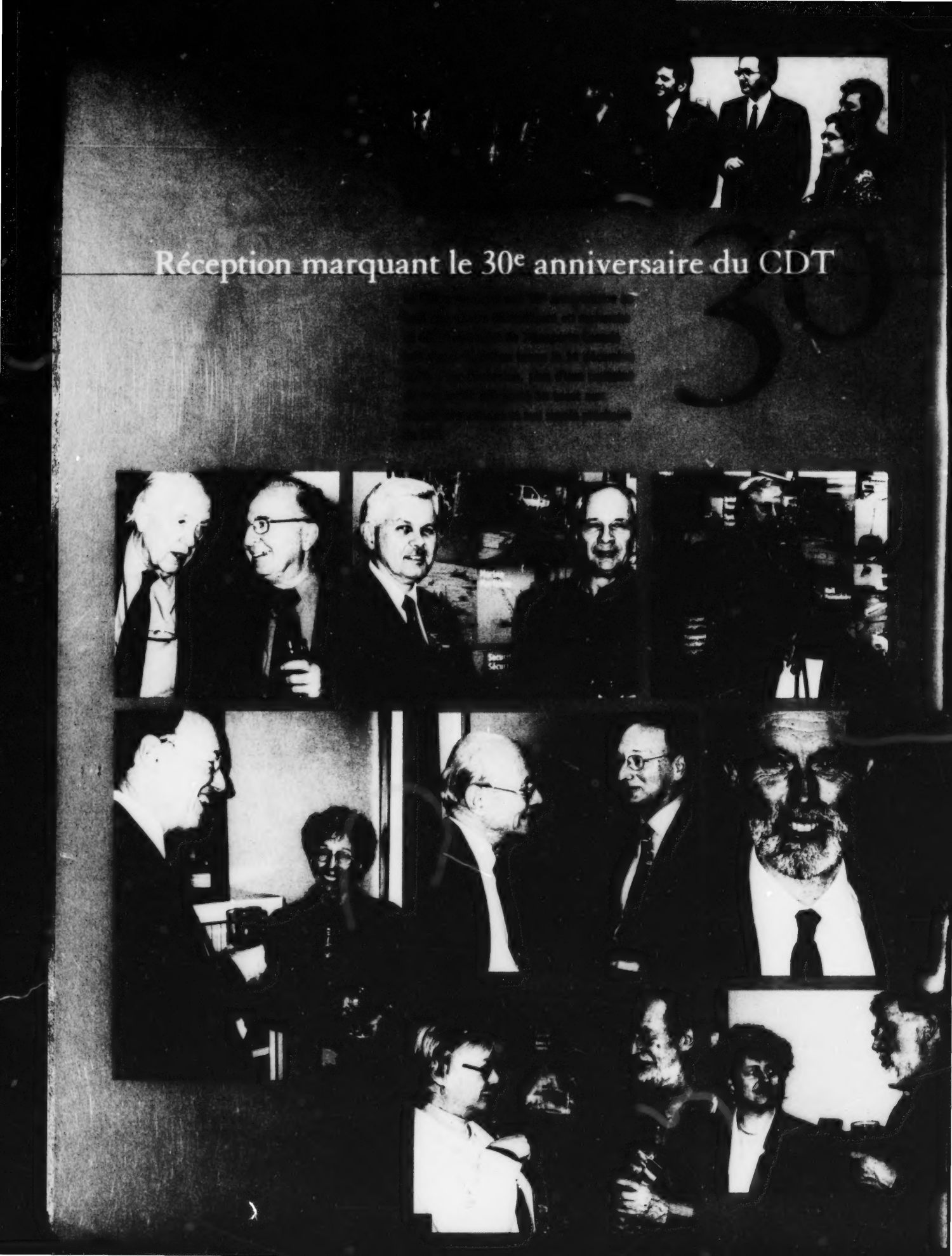
Téléphone (514) 283-0000
Télécopieur (514) 283-7158
Courriel tdccdt@tc.gc.ca
Site Web www.tc.gc.ca/tdc/index_f.htm

Publié avec l'autorisation du ministre des Transports
Gouvernement du Canada
© Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2001

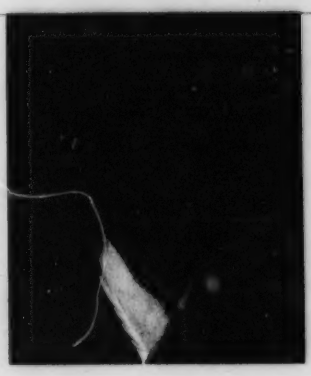
N° de catalogue T47-1/2001
ISBN 0-662-66015-3
ISSN 0840-9854
TP 3230

Le Centre de développement des transports n'a pas l'habitude de citer des noms de produits ou de fabricants. S'il le fait ici, c'est simplement pour la bonne compréhension du texte.

Revue annuelle


Réception marquant le 30e anniversaire du CDT

Message du directeur exécutif



J'ai le plaisir de vous présenter la *Revue annuelle 2000-2001 du CDT*, qui récapitule les activités et les réalisations du Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada au cours de l'année financière qui s'est terminée le 31 mars 2001.

Le programme de recherche du CDT appuie les priorités établies par le Conseil de gestion de la R&D du Ministère. Il porte sur des questions de politique, sur la réglementation et la sécurité, et sur le développement et le transfert de technologies. Les résultats de la recherche appuient la planification stratégique et les prises de décisions au sein du Ministère, dans l'ensemble du gouvernement fédéral et dans le secteur canadien des transports.

Pour que le programme soit pleinement efficace, il est essentiel d'aborder la R&D de façon stratégique et coordonnée. De là découle la nécessité d'établir un vaste réseau de partenariats avec les autres ministères du gouvernement fédéral, les organisations de recherche internationales, le secteur privé, les provinces et les universités. Cette année, le CDT a créé des partenariats dans divers domaines de recherche : mesure de la glissance des chaussées aéronautiques, sécurité aux passages à niveau, sûreté des autobus d'écoliers, véhicules électriques. Par ailleurs, la R&D multimodale s'est intensifiée, notamment dans le secteur des études sur la fatigue et de la mise au point de programmes de formation pour lutter contre la fatigue.

Le CDT a célébré cette année son 30e anniversaire. Au fil du temps, les défis ont changé, mais l'engagement à l'égard de l'innovation dans les transports est demeuré le même, valant au CDT une réputation d'excellence en recherche qui s'étend au-delà des frontières du Canada.

Au cours de l'année qui s'annonce, je prévois axer le programme de R&D du CDT sur le schéma d'orientation des transports du Ministère, qui élabore une stratégie fédérale pour relever les grands défis auxquels fera face le secteur des transports du Canada au cours de la prochaine décennie et au-delà. Je sais que je puis compter sur l'expertise, le professionnalisme et le dévouement du personnel du CDT et sur l'appui soutenu de nos clients et de nos partenaires au Ministère et dans l'ensemble de la collectivité des transports.

Nicole Pageot

Nicole Pageot
Directeur exécutif
Recherche et développement

1. Les invités écoutant l'allocution prononcée par Bill Elliott.
2. John Gratwick (à gauche), président fondateur du Centre de développement des transports, échangeant avec Pierre Alepin, un ancien employé du CDT.
3. Bill Johnson (à gauche), alors directeur exécutif du CDT, en compagnie de Gus Pokotylo, ancien directeur général, recherche et développement.
4. Bill Elliott, sous-ministre adjoint, Sécurité et sûreté, Transports Canada, s'adressant aux invités.
5. Certainement une bonne blague partagée par l'ancien directeur exécutif, Ted Rudback, et Barbara Jamieson Smith, spécialiste en accessibilité des transports au CDT.
6. Marc Brenckmann (à gauche) et Peter Eggleton, deux anciens employés du CDT, discutant sûrement du bon vieux temps.
7. Tony Frayne, un ancien employé du CDT.
8. Elizabeth Hollingsworth, consultante, en compagnie de Barry B. Myers du CDT.
9. Helena Borges, directrice, Politique ferroviaire, Transports Canada, et Mike Ball, chef, Politique et coordination de la recherche au CDT.

Ce qu'est le CDT

1 **Ce qu'est le CDT**

2 **Faits saillants en R&D**
- Sécurité aérienne
- Sécurité maritime
- Sécurité routière et ferroviaire
- Sécurité
- Systèmes de transports intelligents (STI)
- Énergie et environnement
- Accessibilité
- Facteurs ergonomiques

3 **Résultats**

4 **Transferts technologiques**

5 **Services de soutien**

6 **Sommaire financier**

7 **Organigramme**
Liste du personnel

8 **Activités paraprofessionnelles**
- Comités canadiens et internationaux
- Comités inter/intraministériels
- Autres sociétés et associations
- Communications et présentations techniques
- Autres activités

Le programme de recherche et de développement du CDT vise à doter le Canada d'un système de transport sûr, intelligent, stratégique et durable.

Centre d'excellence en recherche et développement de Transports Canada, le CDT gère un programme de R&D multimodal visant à améliorer la sûreté, la sécurité, l'efficacité énergétique et l'accessibilité du système canadien de transport, sans nuire à l'environnement. Il a pour mandat d'accroître les compétences et les ressources technologiques du Ministère et de répondre à ses objectifs stratégiques, d'appuyer les priorités du gouvernement fédéral et de stimuler l'innovation dans les transports.

Le CDT est dirigé par le directeur exécutif, Recherche et développement, et comprend une équipe multidisciplinaire d'ingénieurs, de planificateurs, d'économistes et d'ergonomistes dont le rôle est de planifier et de définir des projets de recherche en collaboration avec les clients ministériels. Une bibliothèque spécialisée et un service des communications veillent à documenter et diffuser l'information. Les services financiers, administratifs et informatiques apportent le soutien de base à l'organisation.

Programme de R&D

Le programme de R&D du CDT s'intéresse à tous les modes de transport et touche à toutes les étapes du processus d'innovation, depuis celle de la conception jusqu'à la démonstration et la mise en service. Le CDT impartit ses projets de recherche aux exécutants les mieux qualifiés pour les mener à bien. Les contractants du CDT comprennent autant des sociétés de consultation, des fabricants et des exploitants que des groupes de recherche et des universités.

Travaillant en étroite collaboration avec ces contractants et ses clients au sein du Ministère, le personnel professionnel du CDT planifie et gère le déroulement des projets, et veille à ce que les résultats trouvent des applications dans le réseau de transport du pays. Il offre aussi une gamme de services de renseignements en matière de technologie à Transports Canada et à d'autres intervenants canadiens en transports.

La majeure partie du programme porte sur les objectifs et préoccupations propres au Groupe Sécurité et sûreté. De nombreux projets s'inscrivent dans des initiatives à long terme visant la réalisation d'objectifs ambitieux, telle l'amélioration de la sécurité des opérations aériennes hivernales; d'autres prennent l'allure de recherches associatives menées en collaboration avec divers ministères, les provinces et le secteur privé, comme le programme de recherche sur la sécurité aux passages à niveau.

Sur le plan international, le CDT coopère avec des groupes de recherche des États-Unis, du Mexique, d'Amérique du Sud, d'Europe et de la ceinture du Pacifique, ainsi qu'avec des associations économiques régionales comme l'ALÉNA, l'APEC et l'Union européenne. Il participe également à d'importants projets coopératifs aux termes de protocoles d'entente, d'accords intergouvernementaux et de programmes d'échanges scientifiques.

En plus de contribuer au développement de technologies, le CDT appuie le processus de décision en mettant à la disposition de ses clients l'information et l'expertise qui leur permettent de soupeser l'impact de la technologie sur les problèmes cruciaux reliés aux transports. Cette année, par exemple, le CDT a publié un rapport exposant les effets de deux systèmes d'aide à la vision sur les conducteurs âgés.

Administration et financement du programme

Les dépenses au titre de la R&D sont administrées par un Conseil de gestion chargé d'assurer le suivi de toute la R&D à Transports Canada et de répartir le budget de R&D de base. Un comité technique consultatif, formé de représentants de tous les secteurs du Ministère et dirigé par le CDT,

fournit au Conseil l'appui technique et spécialisé concernant les priorités de R&D.

À ces fonds se greffent des sommes consenties au titre de différents programmes spéciaux. En 2000-2001, ces programmes spéciaux comprenaient :

- le Programme de recherche et développement énergétiques du gouvernement fédéral, administré par le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques et présidé par Ressources naturelles Canada
- le Fonds des nouvelles initiatives du Secrétariat national Recherche et sauvetage, administré par le ministère de la Défense nationale

Des initiatives conjointes ou à frais partagés lancées de concert avec d'autres ministères et organismes fédéraux, les provinces, les municipalités et le secteur privé, constituent une autre source de financement. À cela s'est ajouté, en 2000-2001, l'appui financier de la NASA, de la U.S. Federal Highway Administration et de la U.S. Federal Aviation Administration, pour diverses activités menées dans le cadre de programmes conjoints avec les États-Unis.

On trouvera au *Sommaire financier*, page 19, la ventilation détaillée du budget et des sources de financement du CDT pour 2000-2001.

Faits saillants en R&D

(...) c'est un parcours jalonné de défis de toutes sortes qui s'ouvre au Canada et aux Canadiens : être concurrentiels dans une économie mondiale où tout va de plus en plus vite et où la technologie règne en maître (...)
Une économie novatrice s'appuie sur la recherche et le développement.

DISCOURS DU TRÔNE, 2001

Sécurité aérienne

Des essais menés à la base aérienne de Erding, en Allemagne, ont enrichi la base de données colligées dans le cadre du Programme conjoint de recherche sur la glissance des chaussées aéronautiques l'hiver (PCRGCAH), une initiative internationale dirigée par le CDT au nom de la Direction de l'aviation civile de Transports Canada. Les essais mettaient en jeu un avion Fairchild/ Dornier 328 et dix véhicules de mesure du frottement au sol. Jusqu'à maintenant, plus de 300 essais valides ont été effectués avec des avions et 15 000, avec des véhicules au sol. Les données recueillies servent à établir un indice international de la glissance des chaussées aéronautiques qui aidera les pilotes et les aéroports à déterminer les distances minimales d'atterrissage à respecter en conditions hivernales.

Parmi les partenaires canadiens associés au PCRGCAH, figurent le Conseil national de recherches du Canada et le ministère canadien de la Défense. Au nombre des participants étrangers, on compte la U.S. Federal Aviation Administration, la NASA, la U.S. Air Force, l'Organisation de l'aviation civile internationale, l'European Joint Aviation Authorities, les administrations de l'aviation civile du R.-U., de France, de Norvège, de Suède et d'Allemagne, des administrations aéroportuaires, des compagnies aériennes, des avionneurs et des fabricants de matériel aéronautique.

Une radiobalise de détresse à données GPS (Système de positionnement global) intégrées a reçu l'homologation COSPAS-SARSAT pour une utilisation opérationnelle. COSPAS-SARSAT est le nom d'un système international de satellites de recherche-sauvetage qui transmettent les signaux de détresse et les données de positionnement aux responsables des opérations de recherche-sauvetage partout dans le monde.

Cette radiobalise novatrice, développée dans le cadre d'un projet du CDT, utilise un circuit d'interface pour extraire les données de position du système de navigation de l'aéronef et incorporer ces données au signal de détresse. Une rangée de commutateurs rotatifs permet d'entrer l'adresse à 24 bits de l'aéronef. Ce nouveau système accélère l'acheminement des messages et situe plus précisément l'aéronef en détresse, ce qui facilite grandement les interventions de recherche-sauvetage.

Le CDT a reçu un prix de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile (EUROCAE) en reconnaissance de sa contribution exceptionnelle à l'élaboration et à la rédaction de normes de performance minimales pour les détecteurs de givrage au sol Un contaminant gelé non détecté peut constituer un grave danger pour l'aéronef au décollage. D'où l'intérêt de détecteurs de givrage au sol qui renseignent avec précision l'équipage de conduite et le personnel de piste sur l'état de givrage des surfaces d'un avion juste avant le décollage.

À titre de président du groupe de travail chargé du projet, le CDT a contribué de façon cruciale aux travaux, fort des recherches de longue haleine qu'il

poursuit sur le sujet. Ces normes représentent l'aboutissement de trois ans de collaboration avec les milieux internationaux de l'aviation.

Sécurité maritime

En réponse aux recommandations du Bureau de la sécurité des transports du Canada, le CDT a étudié le problème de la **sécurité incendie à bord des vraquiers à autodéchargement**. La prévention, la détection et l'extinction des incendies à bord de ces navires posent des difficultés particulières du fait du confinement des tunnels et courroies élévatrices du système d'autodéchargement.

La flotte canadienne des vraquiers autodéchargeurs a fait l'objet d'une étude comportant une analyse des risques associés à différentes catégories de marchandises, un inventaire du matériel de détection et d'extinction incendie existant, une analyse d'essais récents de ce matériel et une revue de la réglementation nord-américaine en la matière. Les chercheurs se sont intéressés en particulier au tunnel de déchargement, qui est difficile d'accès avec certains matériels d'extinction de feu. L'équipe a également exécuté les travaux préparatoires à des analyses de situations et de répercussions.

La Direction de la sécurité maritime de Transports Canada collabore avec d'autres intervenants à l'examen des résultats de l'étude. Si on le juge nécessaire, on demandera à l'équipe de recherche d'élaborer des méthodes d'atténuation du risque et des mesures de sécurité incendie pour des situations particulières.

Exemple d'écran d'un simulateur de navigation dans les glaces

Un **simulateur de navigation dans les glaces** développé sous l'égide d'un projet du CDT est maintenant prêt à être mis en service. Le simulateur, peu coûteux (il tourne sur PC), utilise la réalité virtuelle, des techniques interactives et des matériel et logiciel multimédia pour former les officiers novices de navigation dans les glaces, réduisant la durée de la formation nécessaire à bord des navires. Le rendu visuel est à un niveau qui s'apparente à celui des simulateurs haut de gamme. Les simulations couvrent un large éventail de scénarios de navigation dans les glaces et comprennent des données sur les règles d'entrée en régime de glaces et sur la climatologie des glaces.

Fidèle à son engagement à favoriser les transferts de technologie, le CDT fait maintenant la promotion du simulateur dans les instituts canadiens de formation maritime et auprès de l'Organisation maritime internationale.

Sécurité routière et ferroviaire

Une enquête sur les **dispositifs de sécurité pour piétons à proximité des autobus scolaires** mis en œuvre au Canada et aux États-Unis a été menée au cours de l'année. Elle avait pour but d'évaluer le degré d'utilisation, le fonctionnement et la fiabilité de dispositifs de sécurité comme les bras d'éloignement, les caméras vidéo, les systèmes de détection acoustique et radar, et les jupes.

Le questionnaire, affiché sur le site Web de Transports Canada, sollicitait des réponses des ministères provinciaux responsables du transport des écoliers, des commissions scolaires, des conducteurs d'autobus scolaires et des fabricants et distributeurs de dispositifs de sécurité. La U.S. National Association of State Directors of Pupil Transportation Services coordonne le volet américain de l'enquête. Après analyse et interprétation des réponses reçues, l'équipe de recherche rédigera un rapport sur les performances en service des divers dispositifs.

Ce projet s'insère dans le cadre d'un programme plus vaste sur la sûreté des autobus scolaires, auquel participent le CDT, la Direction de la sécurité routière de Transports Canada, les ministères des Transports du Québec et de l'Ontario, d'autres organismes provinciaux et la Société de l'assurance automobile du Québec. Les autorités canadiennes responsables du transport des écoliers sont tenues informées périodiquement des travaux du groupe.

Le premier projet mené sous l'égide du Programme de recherche sur la sécurité aux passages à niveau s'est terminé en mars 2001. Ce programme, financé par Transports Canada, les grandes compagnies de chemin de fer canadiennes et plusieurs provinces, fait partie de *Direction 2006*, une initiative multipartite qui vise à réduire de moitié le nombre des accidents aux passages à niveau d'ici 2006.

Les chercheurs ont examiné la manière dont les autorités fédérales et provinciales traitent, au Canada, les **infractions aux passages à niveau commises par des véhicules commerciaux**, comme des fourgons grand volume, des tracteurs semi-remorques et des autobus. Ils ont constaté que les conducteurs, les entreprises de transport et les organismes de réglementation prennent au sérieux les infractions aux passages à niveau et qu'ils accueilleraient favorablement des mesures destinées à améliorer la sécurité. Ils ont recommandé d'améliorer la base de données sur les infractions, de normaliser à l'échelle du pays le traitement accordé aux infractions et de sensibiliser les conducteurs de véhicules commerciaux et les transporteurs aux mesures de sécurité.

Faits saillants en R&D

Sécurité

Le CDT collabore étroitement avec les États-Unis à améliorer les programmes de sécurité par l'innovation technologique. Cette année, les deux pays ont poursuivi leurs travaux sur les technologies de pointe pour la détection des matières explosives et autres menaces, le développement et l'évaluation d'un système de sécurité intégré, et l'amélioration des interfaces homme-machine des systèmes de sécurité de l'aviation civile.

Systèmes de transports intelligents (STI)

Pour tirer le maximum de profit des STI, il est essentiel de disposer de normes communes pour le matériel de base, les formats de données et les protocoles de communication. Le CDT et d'autres représentants de Transports Canada participent activement aux activités du Comité technique 204 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le carrefour international pour l'élaboration de telles normes. Parmi les dernières réalisations de ce comité, signalons l'acceptation d'une norme commune touchant les communications dédiées à courte distance (CDCD) destinées aux véhicules commerciaux et l'approbation d'un système grâce auquel le matériel CDCD pourra servir à un large éventail de fonctions qui utiliseront toutes un seul et même transpondeur.

D'autres travaux portent sur l'élaboration d'un projet de norme visant un dictionnaire de données et des ensembles de messages pour l'identification électronique et le suivi des marchandises dangereuses. Cette norme contribuera à améliorer les délais d'intervention en cas de situation d'urgence, de même que le suivi des marchandises dangereuses en cours d'acheminement.

Le projet de norme a été étudié à l'occasion d'un atelier organisé par le CDT à Washington, D.C., en janvier 2001. Parmi les participants se trouvaient des représentants des autorités gouvernementales canadiennes, américaines et mexicaines en matière de transports, des industries du transport ferroviaire et routier, d'ITS America et de STI Canada, du U.S. Chemistry Council et du U.S. Uniform Code Council.

La norme a été révisée à la lumière des commentaires exprimés à l'atelier. Elle sera soumise à l'approbation du groupe de travail de l'ISO responsable de l'élaboration de normes visant les systèmes pour véhicules commerciaux.

Administration du Port de Montréal

Centre de contrôle du Port de Montréal

Poursuivant leur travail en vue de rationaliser les opérations multimodales au Port de Montréal, les chercheurs ont terminé la conception d'un réseau Extranet, un réseau électronique privé séparé d'Internet par un pare-feu. Le réseau facilitera la communication entre tous les intervenants qui participent aux activités du port : compagnies maritimes, exploitants de terminaux, transitaires, transporteurs routiers et ferroviaires, et autorités gouvernementales.

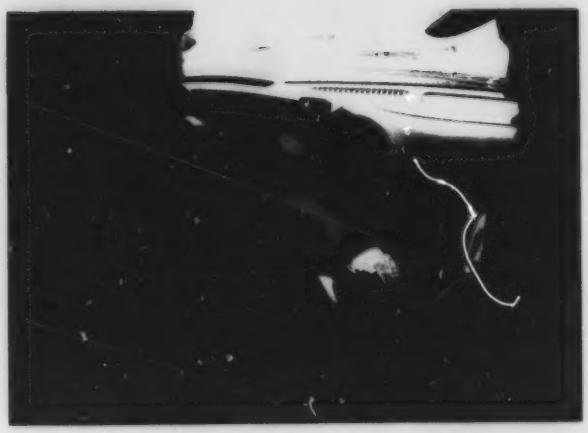
Le système tient compte des besoins des nombreux utilisateurs et est suffisamment souple pour accepter l'ajout de fonctions et être adapté à des changements dans les pratiques commerciales et la réglementation. Il garantit en outre la sécurité de l'information et permet de constituer une base de données complète sur les activités portuaires.

Une étude de faisabilité du système ATSR (pour Applications technologiques en sécurité routière) mis au point par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) a confirmé la transférabilité du système aux autres provinces. ATSR est un système télématique de sécurité routière qui facilite le travail des agents de police en automatisant la saisie et la récupération des données et la production des citations à comparaître et des rapports. Il peut aussi donner accès aux services d'information des corps policiers national et provinciaux.

Les chercheurs ont évalué la capacité du système ATSR de répondre aux besoins opérationnels et aux besoins des utilisateurs en Alberta et au Manitoba, et ont cerné les éventuelles barrières technologiques au transfert. Ils ont également évalué les coûts et les avantages du maintien des systèmes existants dans un environnement ATSR, et d'autres scénarios pouvant exiger la modification ou le remplacement des systèmes existants.

Le projet a été réalisé en collaboration avec la Direction de la sécurité routière de Transports Canada, Alberta Transportation, le ministère de la Voirie et des Services gouvernementaux du Manitoba, et la SAAQ.

William F. Johnson, ex-directeur exécutif du CDT, **a été honoré pour son soutien permanent à l'endroit du développement des STI** au cours d'une réception de STI Canada tenue à Toronto le 23 octobre 2000. Les récompenses reçues soulignent l'appréciation, par l'association, du travail accompli par M. Johnson à titre de secrétaire-trésorier, de 1996 à 2000, et de son apport au succès du 6^{e} Congrès mondial sur les systèmes de transports intelligents.



Faits saillants en R&D

Engineered Casting Solutions

Disque de frein CMM

Énergie et environnement

Des chercheurs étudient la faisabilité technique et économique d'utiliser des composites à matrice métallique (CMM) légers dans les tambours et disques de freins de véhicules lourds.

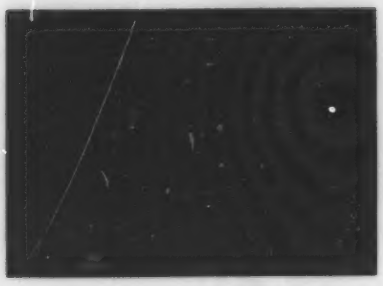
L'étude a d'abord consisté en une recherche documentaire, la consultation de bases de données et des entrevues, qui visaient à brosser un tableau du marché et de la réglementation actuels. Les chercheurs ont ensuite élaboré un modèle analytique pour déterminer les propriétés physiques des matériaux CMM capables de résister aux conditions d'exploitation très exigeantes de nombreux véhicules lourds. Ils ont également préparé une analyse coûts-avantages de divers modèles de freins CMM, compte tenu des procédés de fabrication et de l'allégement du véhicule.

Les résultats préliminaires révèlent que les matériaux CMM sont plus avantageux pour les tambours que pour les disques. Ils indiquent également que le mieux à faire est de viser d'abord les marchés où l'allégement offre le plus d'avantages, c.-à-d. ceux des autobus urbains et des camions à ordures.

Des essais de rodage d'un taxi hybride accessible novateur ont commencé cette année, sous l'égide d'un programme conjoint Canada – États-Unis. Le nouveau taxi conjugue une coque GSM de série E et un groupe motopropulseur hybride électrique mis au point grâce au soutien financier de la New York State Energy Research and Development Authority.

Le véhicule offre un système de propulsion propre et efficace, une construction légère, en matériaux composites, une carrosserie monocoque et la capacité d'accueillir deux fauteuils roulants. Le poste de conduite peut aussi accueillir un chauffeur en fauteuil roulant.

Après des essais contrôlés qui mesureront son comportement dynamique, sa consommation de carburant et ses niveaux d'émissions, une démonstration du taxi prototype sera organisée à l'intention des chauffeurs de taxi de Montréal et de New York.



Le CDT a collaboré avec le Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec et plusieurs autres partenaires au projet ***Vélos électriques 2000***, qui consistait à évaluer des vélos électriques dans quatre villes canadiennes, de juin à octobre 2000. Plus de 360 volontaires ont fait l'essai de 15 modèles de vélos différents sur 25 200 km au total. Ils ont ensuite répondu à un questionnaire sur les performances des vélos.

Les résultats positifs obtenus ont fourni un fondement solide à Transports Canada pour revoir la partie du *Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles* portant sur les vélos électriques. Celui-ci permet désormais l'importation et la vente de ces vélos. Par ailleurs, le Québec a l'intention d'autoriser, d'ici 2002, l'utilisation de vélos électriques et de véhicules à basse vitesse sur la voie publique et on s'attend que d'autres provinces emboîteront le pas.

En vue d'aider Transports Canada à établir une stratégie canadienne de réduction des émissions de locomotives, le CDT a étudié les effets de la qualité des carburants diesel sur les émissions de locomotives

La recherche a révélé que 60 p. cent du carburant diesel ferroviaire utilisé au Canada provient des sables bitumineux de l'Ouest canadien. Le reste est produit à partir de pétrole brut classique. Les deux types de carburant diffèrent par leur viscosité, leur masse spécifique et leur indice de cétane, mais dans les deux cas, les émissions d'oxydes d'azote sont en deçà des niveaux admis.

Le rapport publié par les chercheurs révèle que les vieilles locomotives sont responsables à elles seules de 50 p. cent du total des émissions. Leur remplacement graduel par des modèles plus puissants et consommant moins de carburant entraînera donc une diminution des émissions.

Une autre étude se penche sur les technologies permettant de réduire les émissions des locomotives sans accroître la consommation de carburant Les travaux comprennent le classement des technologies candidates non seulement selon leurs effets sur la réduction des émissions et la consommation de carburant, mais aussi selon leur degré de maturité technologique, le coût de leur mise en œuvre et leur applicabilité au contexte canadien.

Les résultats aideront l'industrie canadienne du transport ferroviaire, et tout particulièrement les fabricants de moteurs et de composantes et les fournisseurs de lots de rattrapage, à se conformer aux nouvelles normes de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) concernant les émissions polluantes. À noter que les locomotives canadiennes qui effectuent régulièrement des trajets aux États-Unis sont tenues de se conformer à ces normes.

Une évaluation d'un prototype de bogie de wagon de marchandises orientable a donné des résultats encourageants. Deux bogies ont été modifiés pour équiper un wagon à charbon en aluminium léger. Au terme de simulations permettant d'étudier le comportement dynamique du véhicule et son comportement en courbe, les prototypes ont été mis à l'essai avec succès au Centre de technologie des transports de surface du Conseil national de recherches du Canada. D'autres essais sont maintenant en cours à Pueblo, au Colorado, dans le cadre de l'*Advanced Freight Car Truck Program for Bulk Commodity Cars* de l'*American Association of Railroads*.

Syncrude Canada Inc.

Exploitation à ciel ouvert des sables bitumineux en Alberta

Les premiers résultats révèlent que, comme ils pèsent 3 600 lb de moins que les wagons classiques, les wagons équipés des nouveaux bogies peuvent transporter ce poids supplémentaire de charbon en toute sécurité. De plus, le fait que le bogie soit orientable réduit les efforts transversaux résultant de l'interaction roue-rail, ce qui améliore la stabilité et la résistance au déraillement. Les essais révèlent également que les bogies améliorent la résistance au roulis, une caractéristique qui réduit la consommation de carburant et l'usure de la roue et des rails.

Faits saillants en R&D

Accessibilité

Une enquête pancanadienne a permis de recueillir des données en vue de recherches sur les **équipements pour faciliter l'embarquement des voyageurs handicapés à bord des petits avions**. Les autorités aéroportuaires, les transporteurs aériens et les fabricants d'équipements ont répondu à diverses questions sur le nombre des différents dispositifs (fauteuils d'embarquement, plates-formes élévatrices, rampes d'accès) en usage, leur compatibilité avec les différents types de petits avions, leur coût, leur facilité d'utilisation et leur acceptabilité aux yeux des voyageurs handicapés.

Lors d'un atelier tenu en novembre 2000, les chercheurs ont présenté les conclusions préliminaires de l'étude et ont sollicité les opinions des participants, particulièrement celles des personnes se déplaçant en fauteuil roulant. Après avoir analysé les données obtenues, ils ont recommandé le développement d'un fauteuil d'embarquement davantage ergonomique et la mise au point de dispositifs embarqués visant à accroître l'accessibilité. Ils ont également souligné l'importance de former le personnel sur l'utilisation du matériel d'embarquement.

Un comité formé de représentants provenant de 13 pays est à élaborer des normes ISO (Organisation internationale de normalisation) concernant les **feux de signalisation accessibles à l'intention des piétons**, conçus pour aider les personnes aveugles ou malvoyantes à traverser la rue. Le CDT appuie la participation canadienne à ce comité, soucieux que les préoccupations particulières du gouvernement canadien et des groupes de défense de l'intérêt public soient prises en compte.

L'Institut national canadien pour les aveugles a réuni un groupe de travail, composé de membres du Conseil canadien des aveugles, de spécialistes en orientation et en mobilité, et de professionnels de la circulation routière, pour mettre au point la position du Canada, qui sera défendue lors des rencontres de l'ISO. Le comité se donne deux ans pour élaborer les normes en question.

Des experts en réadaptation à la conduite automobile, des ergonomistes, des conducteurs, des fabricants et des installateurs ont été invités à formuler leurs commentaires au cours d'une **évaluation de pédales d'accélérateur pour pied gauche** qui a eu lieu récemment. Les chercheurs ont évalué la conception et l'installation d'un certain nombre de ces dispositifs, et ont recueilli des données sur leur usage et leur mésusage.

Les travaux comportaient l'analyse de la tâche de conduite d'un véhicule muni de ce type d'accélérateur, la constitution d'une base de données techniques et des analyses ergonomiques et techniques. Les résultats ont révélé que les pédales d'accélérateur pour pied gauche sont généralement sûres, mais que leur installation et leur utilisation posent des difficultés.

Le rapport d'étude devrait servir de fondement à la mise en place de lignes directrices devant régir la conception et l'installation de pédales d'accélérateur pour pied gauche. Il ne manque pas de souligner l'importance d'obtenir la collaboration des organisations de l'industrie.

Facteurs ergonomiques

Pour faire suite aux recommandations du Bureau de la sécurité des transports et de la Revue ministérielle de questions de pilotage demeurées en suspens, un programme de gestion de la fatigue (PGF) pour les pilotes maritimes a été mis en chantier cette année.

Une réunion, tenue en janvier 2001, a donné l'occasion aux pilotes maritimes, aux administrations de pilotage, aux armateurs et aux autres intervenants présents d'exprimer leurs préoccupations, de comprendre les objectifs de la recherche et d'examiner les méthodes en usage aux États-Unis. Les participants ont ensuite tracé les grandes lignes d'un PGF adapté à leurs besoins.

Le programme prendra en considération les tâches, l'horaire et l'environnement de travail des pilotes, de même que les autres facteurs susceptibles d'engendrer de la fatigue. Il comportera des modules de formation qui enseigneront aux pilotes des stratégies de prévention de la fatigue fondées sur une meilleure compréhension du rythme circadien, l'acquisition de bonnes habitudes de sommeil et de repos, et l'amélioration du mode de vie.

Par ailleurs, l'équipe de recherche proposera des lignes directrices ainsi que des méthodes d'évaluation qui aideront Transports Canada à établir des politiques en vue de la mise en œuvre de PGF dans le secteur du transport maritime.

Une étude du CDT sur les facteurs contribuant aux accidents mettant en cause des conducteurs âgés aux intersections a pour but d'examiner les difficultés que posent les intersections aux conducteurs âgés et les stratégies permettant de les surmonter.

L'étude comprend l'organisation de groupes de discussion, des essais de simulation de conduite, une étude des mouvements oculaires et un sondage. Aux fins de comparaison, elle fait appel à des conducteurs jeunes et âgés. L'équipe de recherche utilisera les résultats pour déterminer les dispositifs STI susceptibles d'atténuer les difficultés des conducteurs âgés.

Conscients du degré élevé de stress et des heures irrégulières associées au travail des techniciens d'entretien d'aéronefs, le CDT et la Direction de l'aviation civile de Transports Canada ont lancé un projet visant l'élaboration de lignes directrices sur la gestion de la fatigue destinées aux services d'entretien des transporteurs aériens. Ces lignes directrices tiendront compte des heures et de l'environnement de travail des techniciens, des cycles de sommeil et des mesures éprouvées de lutte contre la fatigue.

Les chercheurs ont terminé la recherche documentaire et l'enquête, et ils procèdent maintenant à l'analyse des réponses reçues. Les résultats les aideront à déterminer la meilleure démarche pour la gestion de la fatigue dans ce secteur d'activités.

Résultats

Notre objectif : rien de moins que de se doter du meilleur réseau de transport national qui soit au monde. La nouvelle technologie (...) contribuera à faire de notre réseau de transport un réseau plus efficace et plus écologique.

David M. Collenette, Ministre des Transports

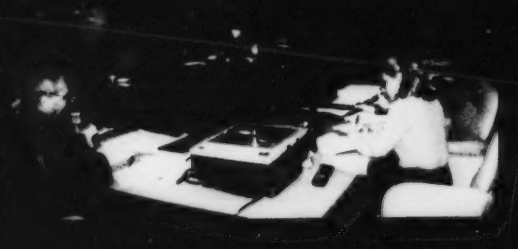
Le programme de recherche du CDT sert à acquérir une meilleure compréhension des technologies complexes reliées à tous les modes de transport, lançant souvent, de la sorte, l'industrie, le gouvernement et les établissements de recherche sur la voie de l'innovation continue. D'autres projets consistent à développer des technologies de pointe et à perfectionner des concepts techniques menant à de nouvelles applications et ouvrant de nouvelles perspectives. Voici quelques exemples des retombées bénéfiques des travaux du CDT sur le secteur canadien des transports.

En marge d'un examen de la réglementation sur la sécurité aérienne, Transports Canada et la U.S. Federal Aviation Administration ont entrepris l'étude de recommandations touchant l'emplacement optimal des enregistreurs de vol. Ces recommandations, découlant d'une recherche menée par le CDT en 1995-1996, préconisent l'utilisation d'enregistreurs combinés de conversation et de données de vol, situés à la fois dans la cabine de pilotage et à l'arrière de l'aéronef. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada et celui des États-Unis conviennent tous deux qu'une telle implantation pourrait aider à prévenir la perte de données et faciliter ainsi les enquêtes sur les accidents.

Il existe désormais une nouvelle méthode pour déterminer la sûreté des traversiers rouliers. Cette méthode, fondée sur l'analyse du risque, est l'aboutissement d'un programme de longue haleine du CDT visant à fournir une assise solide pour les normes de sécurité applicables aux traversiers rouliers. La méthode utilise un outil de modélisation informatique – la méthode du système équivalent quasi-statique (SEM) – mise au point à l'Université de Strathclyde, en Écosse, et perfectionnée par les travaux du CDT. Combinée aux données de houle propres à la liaison étudiée et, le cas échéant, aux données de trafic, la méthode SEM peut produire des indices de risque raisonnablement cohérents pour toutes les liaisons par traversier du Canada. Lorsque le niveau de risque est trop élevé, la méthode permet d'exploiter le traversier moyennant certaines restrictions, s'il s'avère impossible ou trop coûteux de le remplacer.

Depuis la fin des années 80, le CDT mène des études et participe à des recherches associatives sur la fatigue des agents de conduite, en collaboration avec des organismes fédéraux, des provinces, le gouvernement des États-Unis, le secteur industriel et des établissements de recherche. Ces travaux visent les conducteurs de véhicules utilitaires, les pilotes maritimes et les pilotes de lignes aériennes, les contrôleurs de la circulation aérienne et les équipages de navires. Toute cette recherche a suscité de nombreuses améliorations en ce qui a trait à la gestion de la fatigue. Cette année, le CDT a publié un recueil des meilleures pratiques en matière de lutte à la fatigue dans les transports. Ce recueil présente des faits essentiels, des stratégies de mise en œuvre et des données sur l'utilisation optimale de diverses contremesures dans tous les modes de transport.

Les pratiques recommandées comprennent des programmes de formation sur le travail posté, les horaires de travail et de repos, les habitudes touchant l'hygiène, l'alimentation et le repos; la mise en œuvre de programmes de gestion de la fatigue; et la limitation à 12 heures des



TRANSFERTS technologiques

périodes de service. Le recueil propose des pistes aux conducteurs, transporteurs et organismes de réglementation pour optimiser la sûreté et l'efficacité des transports.

Les lignes directrices établies lors de travaux antérieurs menés par le CDT servent d'assise à un programme pilote portant sur des mesures d'incitation à la sécurité actuellement en cours dans plusieurs parcs de véhicules utilitaires. Cette initiative conjointe regroupe la U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration, la Direction de la sécurité routière de Transports Canada, le Conseil canadien de la sécurité, l'Alliance canadienne du camionnage, la Société de l'assurance automobile du Québec, l'Université de Montréal, des entreprises de camionnage et des assureurs.

Les entreprises participantes (parcs d'autobus et de camions) du Canada et des États-Unis reçoivent de l'aide pour la mise en œuvre et le suivi de programmes d'incitation à la sécurité. Une équipe de recherche évaluera les résultats et modifiera les lignes directrices, au besoin. Le programme pilote vise à démontrer aux entreprises de camionnage que les programmes d'incitation peuvent avoir un effet bénéfique tant sur la sécurité que sur la productivité.

Nous avons fait d'énormes progrès grâce aux découvertes technologiques (...) et nous devons continuer de rester à l'avant (...). Aucun acteur (...) ne peut s'attaquer seul à des problèmes aussi complexes que la sécurité [et] les transports durables.

David M. Collenette, Ministre des Transports

La quête et la diffusion de renseignements technologiques constituent de grandes priorités pour le CDT. Ainsi, son personnel professionnel surveille l'évolution des techniques pouvant intéresser le Ministère, accueille des délégations étrangères, participe à des séminaires, des ateliers et des conférences, assurant à l'occasion leur organisation, et siège à des comités nationaux et internationaux. Suivent quelques exemples des activités de transferts technologiques menées en 2000-2001. On trouvera, à la page 24, la liste des comités et associations dont le CDT fait partie et celle des communications et présentations techniques faites au cours de l'année.

Le 4 avril 2000, le CDT était l'hôte de **la réunion du printemps de la SNAME (Society of Naval Architects and Marine Engineers)**, section locale de Montréal. La société, dont la fondation remonte à 1893, se consacre à l'avancement de l'art, de la science et de la pratique de l'architecture navale, de la construction de navires et de la mécanique navale. La SNAME compte des comités techniques et de recherche qui encouragent et parrainent la recherche maritime.

Le point saillant de la réunion fut un exposé sur la prédiction du comportement des navires dans les eaux chargées de glaces au large du Labrador, présenté par le chef du Groupe de recherche en technologie de construction navale de l'Institut de dynamique marine (IDM) de St. John's, Terre-Neuve. La navigation dans les glaces est une préoccupation majeure du secteur canadien du transport maritime.

Après la réunion, le représentant de l'IDM et les membres de l'équipe de recherche maritime du CDT ont discuté des projets de recherche associative CDT-IDM en cours et à venir.

Autonomie 2000, le **Quatrième atelier canadien pour les spécialistes en réadaptation à la conduite automobile** travaillant avec des personnes âgées ou handicapées, s'est déroulé les 5 et 6 mai 2000 au Bloorview MacMillan Centre de Toronto. Parrainé et organisé par le CDT, l'atelier a réuni plus de 100 spécialistes en réadaptation, moniteurs de conduite, carrossiers, équipementiers et représentants d'organismes de réglementation et de délivrance de permis, de groupes de pression et d'organismes de financement.

Cette année, l'atelier était bien plus que le forum habituel d'échange d'idées et d'information. Outre les présentations et démonstrations usuelles, les participants ont pu assister à un séminaire d'une demi-journée, accrédité par l'Association of Driver Rehabilitation Specialists, sur les effets possibles des capacités visuelles réduites des personnes âgées ou handicapées sur leur performance en conduite.

Au dîner de clôture, *Barbara Jamieson Smith*, du CDT, s'est vu décerner un prix spécial en reconnaissance de ses travaux d'avant-garde et de son engagement de longue date à l'égard de la réadaptation des conducteurs.

La **Quatrième conférence mondiale du réseau GAIN (Global Aviation Information Network)** a eu lieu à Paris les 14 et 15 juin 2000. Le réseau GAIN, un groupe international qui réunit des représentants de gouvernements, de compagnies aériennes et d'établissements de recherche, travaille à promouvoir l'échange d'informations de sécurité sur le transport aérien à l'échelle de la planète.

Le CDT a profité de la conférence pour présenter le Système d'échange de données sur la sécurité aérienne, un outil fondé sur Internet, développé dans le cadre de la participation du CDT au GAIN. Le système permet au personnel de l'aviation d'interroger les bases de données de sécurité de plusieurs compagnies aériennes à la fois et de recevoir une réponse issue

Transferts technologiques

Équipe canadienne au EVS 17

des expériences antérieures des compagnies, stockées dans leurs bases de données.

En septembre 2000, dans le cadre du Programme de coopération internationale de Transports Canada, le CDT accueillait une **délégation du Ministère des Transports de Hong Kong.** Des présentations ont eu lieu, qui portaient sur le mandat de recherche du CDT, la sécurité ferroviaire, les systèmes de transports intelligents, l'accessibilité des transports et l'engagement de Transports Canada à fournir un système de transport sécuritaire et novateur.

La délégation était au Canada pour étudier notre industrie ferroviaire, notamment les responsabilités et les défis auxquels font face les organismes de réglementation et les exploitants.

Le CDT a également accueilli une **délégation de l'Institut de recherche et développement de la marine marchande de Russie.** Les visiteurs russes étaient au Canada pour se familiariser avec divers aspects de l'administration portuaire, y compris la R&D, les aides à la navigation et les installations de manutention.

Les délégués ont effectué une visite au Port de Montréal, où le CDT dirige un projet de technologie intermodale qui vise à rendre plus efficaces les mouvements des conteneurs dans le port. L'objectif ultime de ce projet est l'échange parfaitement intégré de données informatisées parmi les partenaires commerciaux et autres interlocuteurs du Port.

Le CDT faisait partie des 1 600 participants provenant de 32 pays qui se sont réunis à Montréal, du 15 au 18 octobre 2000, pour EVS 17, le 17e **Symposium international sur le véhicule électrique.** Le programme du symposium comprenait des présentations sur les progrès techniques, les enjeux environnementaux et politiques, l'approvisionnement énergétique et les stratégies de commercialisation touchant les véhicules électriques (VÉ). Une brochure sur le programme VÉ du CDT a suscité un vif intérêt.

Une séance de démonstration constituait un des points saillants de la manifestation. Deux VÉ de Transports Canada y étaient représentés. Ces véhicules sont inscrits à *Projet VÉ - Montréal 2000*, un projet de démonstration appuyé par le CDT, qui consiste à faire l'essai en situation réelle de quelque 20 VÉ intégrés à des parcs de véhicules de la région de Montréal.

Le Deuxième atelier annuel sur la recherche sur les passages à niveau a attiré près du double des participants à l'atelier inaugural, ce qui illustre l'appui croissant que lui accordent les gouvernements canadien et américain, les transporteurs, fournisseurs et associations ferroviaires, et les instituts de recherche.

L'atelier, tenu à Montréal le 15 novembre 2000, était parrainé par la Direction de la sécurité ferroviaire de Transports Canada et organisé par le CDT. Pour les acteurs du Programme de recherche sur les passages à niveau (voir page 5), l'atelier fut l'occasion de faire le point sur leurs travaux, de trouver des solutions à

différents problèmes et de clarifier l'orientation du programme. Les présentations ont englobé toute une gamme de sujets, allant de l'élaboration de bases de données sur les accidents à l'analyse des facteurs humains dans les accidents aux passages à niveau.

L'état de la situation canadienne concernant les émissions des locomotives a fait l'objet d'une présentation lors d'un **Atelier sur les émissions des locomotives et l'efficacité du réseau** du Department of Energy (DOE) des États-Unis, organisé par l'Argonne National Laboratory, Illinois, et tenu les 30 et 31 janvier 2001. La présentation était fondée sur des études récentes du CDT.

Cet atelier se voulait une occasion pour des organismes publics du Canada et des États-Unis, des constructeurs de locomotives, des fournisseurs et des compagnies de chemin de fer d'établir le cadre d'un programme de recherche proposé par le DOE. Parmi les sujets abordés figurent les technologies avancées, les techniques de post-traitement, les carburants et lubrifiants, et les modifications aux systèmes et aux moteurs. Le plan du DOE fait appel à un effort de coopération majeur pour trouver des moyens peu coûteux de réduire les émissions polluantes des locomotives sans accroître la consommation de carburant.

Le CDT a coprésidé un Atelier sur la R&D concernant la technologie des navires dans l'Arctique organisé par le Centre d'hydraulique canadien du Conseil national de recherches du Canada et tenu à Ottawa, le 22 mars 2001. Les partenaires de recherche, provenant autant du secteur privé que du secteur public, ont discuté des résultats des derniers essais en vraie grandeur mettant en vedette le navire *Louis S. Saint-Laurent* de la GCC.

À la faveur de ces essais, réalisés dans le cadre d'une recherche de longue haleine sur les charges glacielles sollicitant les pales d'hélices, Transports Canada dispose maintenant de données complètes touchant les deux pôles.

Les participants ont discuté des champs d'application des résultats de la recherche : élaboration de normes, amélioration de la conception des pales d'hélices, revue des itinéraires de navigation. Ils ont également exploré les occasions de collaboration future.

Bibliothèque et Centre d'information

Les spécialistes de la bibliothèque offrent des services de recherche poussée à l'appui des projets du CDT. Pour cela, ils consultent Internet, les bases de données scientifiques et les revues spécialisées, et relaient l'information aux gestionnaires de projets du CDT. L'information pertinente est indexée dans le catalogue de la bibliothèque, lequel renvoie à la collection de la bibliothèque, à des documents électroniques et à des sites Web.

Au cours de la dernière année, la bibliothèque a donné accès, via son catalogue, à sa collection de plus en plus riche d'images numériques illustrant les projets du CDT. La bibliothèque fait partie d'un réseau au sein duquel elle collabore avec d'autres membres du milieu des transports pour assurer un accès mondial aux ressources technologiques en transport.

Communications

Le Service des communications du CDT s'occupe de la production de documents et de la diffusion de l'information générale et technique sur le programme de recherche du CDT. Il produit des rapports, des communications et des présentations techniques accompagnant expositions, ateliers et colloques.

Il est également responsable du site Web du CDT. Ce site, qui est mis à jour tous les mois, comprend des descriptions de projets, des sommaires de rapports, des nouvelles du CDT et une liste des publications. Cette année, le Service a entrepris d'afficher sur le site des versions électroniques de rapports et de présentations.

Services de soutien

Les Services généraux et informatiques du CDT travaillent en étroite collaboration avec le personnel de recherche, afin d'assurer la bonne marche du programme de R&D.

Services généraux

Les Services financiers fournissent des services de consultation et de conseil au personnel de recherche du CDT, ainsi que toute une gamme de fonctions financières. Ils veillent au respect des exigences financières touchant les contrats du CDT par le contrôle des coûts, des vérifications et des analyses financières. Ils préparent aussi les rapports mensuels essentiels aux prises de décisions et à une gestion financière efficace.

Les Services administratifs s'occupent de la gestion des dossiers et des fournitures; du traitement du courrier et autres services de communication; de l'achat de matériel et de fournitures; et de la distribution des publications du CDT. Les Services administratifs gèrent un stock de fournitures et de matériel évalué à 1 million de dollars.

Services informatiques

Les responsabilités des Services informatiques du CDT comprennent notamment le développement d'applications, la maintenance et le soutien des postes de travail des utilisateurs, la sécurité informatique et l'achat de matériels et de logiciels. Ils offrent également aide et conseils au personnel du CDT et appuient l'exploitation journalière du réseau local.

Cette année, le personnel des Services informatiques a poursuivi le développement d'un système de gestion de l'information sur les projets (SGIP). Cette application clé pour le CDT devrait être fonctionnelle l'an prochain.

Sommaire financier

Cette section offre un aperçu des sources de financement ainsi que des dépenses du CDT pour l'exercice 2000-2001, de même que d'importantes statistiques sur son programme de recherche.

Sommaire financier

Le tableau 1 donne les coûts de fonctionnement et les dépenses de programme du CDT assumés à même les fonds provenant de Transports Canada. Les crédits alloués par le Ministère au programme de R&D, soit 6,2 millions $ en 2000-2001, ont servi à obtenir des appuis substantiels de la part de sources extérieures (voir le tableau 2), accroissant de plus de 2,7 millions $ la valeur du programme de recherche et portant les fonds de R&D gérés par le CDT à plus de 9 millions $. Des contributions additionnelles consenties par l'industrie, le gouvernement et d'autres sources ont accru de 47 p. cent la valeur globale du programme, portant celle-ci à 13,2 millions $. Ces contributions prennent la forme de partage de coûts, de biens et de services et d'autres dépenses associées à la R&D ne passant pas par le CDT.

Tableau 1

Dépenses 2000-2001 : Fonds provenant de Transports Canada

(en milliers de dollars)

Coûts de fonctionnement	
Salaires*	1 710
Coûts de fonctionnement de base	600
	2 310
Dépenses au titre du programme de R&D	
Conseil de gestion en R&D	4 705
Autres sources de Transports Canada	1 540
	6 245

Tableau 2

Dépenses de R&D 2000-2001 : Fonds provenant de toutes sources

(en milliers de dollars)

Toutes sources au sein de Transports Canada	**6 245**
Sources extérieures	
Programme de R&D énergétiques – Ressources naturelles Canada	1 450
Autres sources du gouvernement fédéral	255
Autres sources du Canada	130
Accord de coopération Canada – États-Unis en R&D contre le terrorisme	300
Department of Transportation des États-Unis	425
Autres pays étrangers	220
	2 780
Dépenses totales de R&D du CDT	**9 025**
Contributions additionnelles (estimations)	
Industrie	2 340
Gouvernements et autres sources	1 915
	4 255
VALEUR TOTALE DU PROGRAMME DE R&D	**13 280**

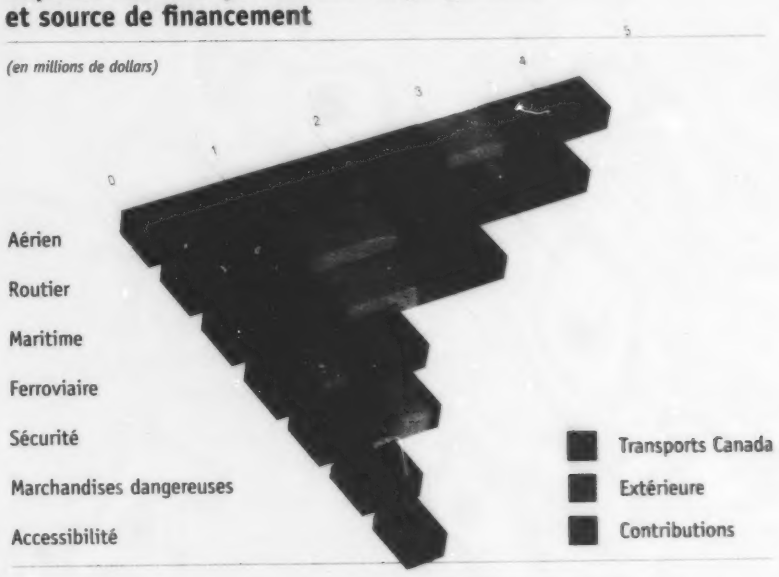
** Comprend les fonds du Programme de R&D énergétiques – Ressources naturelles Canada*

La ventilation des dépenses de R&D selon les secteurs de programme et les sources de financement présentée à la figure 1 montre la place importante occupée par le financement et les contributions de sources extérieures dans le programme de R&D du CDT. Le financement extérieur et sous forme de biens et services s'est établi à plus de 7 millions $ en 2000-2001, portant la valeur du programme de recherche à plus du double de son budget provenant de Transports Canada.

Figure 1

Dépenses de R&D par secteur de programme et source de financement

(en millions de dollars)



NOTA : Le financement des STI et des facteurs ergonomiques est inclus dans chacun des secteurs modaux.

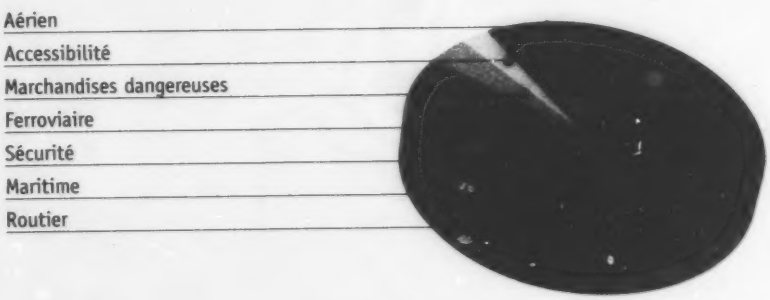
Dépenses totales de R&D : 9,03 millions $

La figure 2 donne une ventilation des dépenses de R&D selon les secteurs de programme. La répartition des fonds met en relief le rôle d'acteur principal du CDT dans la recherche internationale sur les opérations aériennes hivernales.

Figure 2

Dépenses de R&D par secteur de programme

(en pourcentage du budget de 2000-2001)



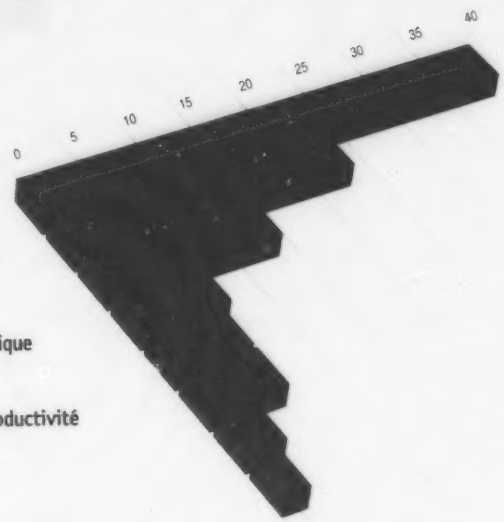
NOTA : Le financement des STI et des facteurs ergonomiques est inclus dans chacun des secteurs modaux.

Sommaire financier

La figure 3 donne la ventilation des dépenses de R&D par objectif du programme. Près de 40 p. cent des sommes versées en 2000-2001 ont été appliquées à la recherche visant à améliorer la sûreté, tandis que 23 p. cent ont été axées sur la R&D menée en appui à l'élaboration de politiques, de réglementations et de normes. La recherche associée à l'énergie et à l'environnement a occupé une part croissante du programme, passant cette année de 10 p. cent à 14 p. cent.

Figure 3
Dépenses de R&D par objectif du programme

(en pourcentage du budget de 2000-2001)



Amélioration de la sûreté

Élaboration de politiques, réglementations et normes

Énergie et environnement

Amélioration de la base technologique

Amélioration de la sécurité

Amélioration du service, de la productivité et de l'efficacité

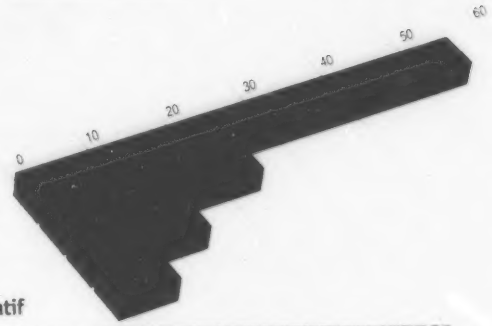
Réduction des coûts

Accessibilité

Le CDT confie l'exécution de son programme de R&D à différents établissements de recherche publics et privés. La figure 4 montre la répartition par type de contractant des dépenses de R&D en 2000-2001.

Figure 4
Dépenses de R&D par type de contractant

(en pourcentage du budget de 2000-2001)



Consultants

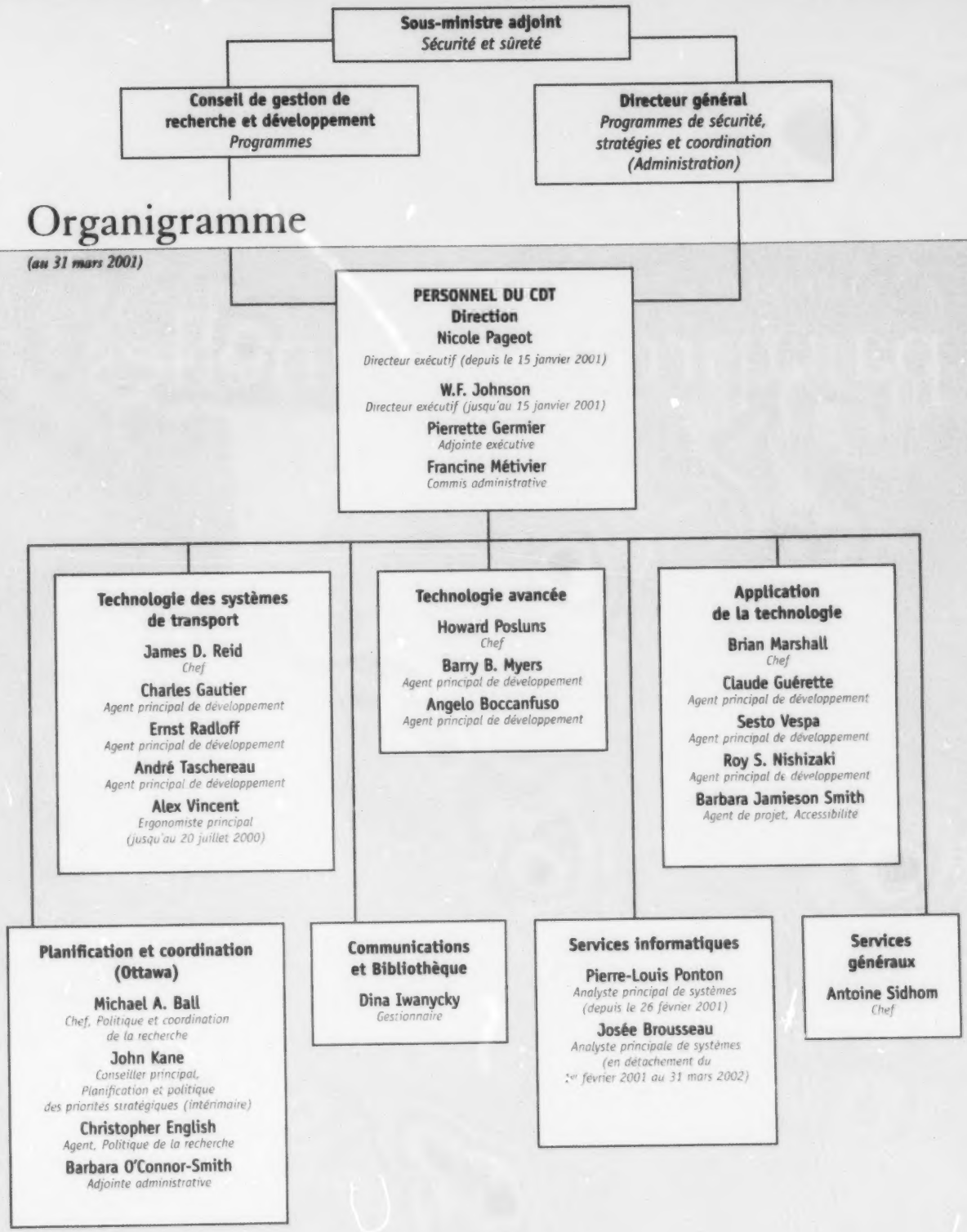
Industrie : fabricants, entreprises de transport, etc.

Organismes gouvernementaux

Universités, sociétés à but non lucratif

Organigramme

(au 31 mars 2001)



Activités paraprofessionnelles

Les membres de l'effectif du CDT siègent à de nombreux comités et associations scientifiques et professionnels, tant au Canada qu'à l'étranger. En 2000-2001, ils ont pris part aux activités des organismes ci-après.

Comités canadiens et internationaux

Airport Council International – Europe
Angelo Boccanfuso

Alliance canado-américaine pour la recherche sur le givrage des aéronefs
Barry B. Myers

American Society for Testing and Materials (ASTM)

Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index :
Angelo Boccanfuso – secrétaire

Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification :
Angelo Boccanfuso

Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards :
Angelo Boccanfuso – président

Association canadienne de normalisation

Sous-comité sur les commandes manuelles amovibles :
Barbara Jamieson Smith

Sous-comité sur les aides à la mobilité transportables :
Barbara Jamieson Smith

Comité d'étude Z301 sur les aides technologiques aux personnes handicapées :
Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Sous-comité sur les systèmes d'immobilisation des aides à la mobilité et de retenue des occupants :
Roy S. Nishizaki – vice-président

Association canadienne du véhicule électrique

Claude Guérette

Groupe de travail sur les normes de véhicules : Michael A. Ball

Association québécoise du transport et des routes (AQTR)

Comité de l'environnement : Claude Guérette

Comité du transport des marchandises : Sesto Vespa

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Group

Howard Posluns

Canadian National Wind and Waves Committee

André Taschereau

Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ)

Claude Guérette – membre du Conseil

Activités paraprofessionnelles

Centre for Marine Simulation Technical Advisory Group

Ernst Radloff

Comité consultatif du ministre sur le transport accessible (CCTA)

Brian Marshall, Barbara Jamieson Smith

Comité directeur sur la modernisation du processus d'obtention de certificat de pilotage

André Taschereau – secrétaire

Conseil canadien des normes

Comité consultatif canadien ISO/TC 204 – Systèmes de transports intelligents : W.F. Johnson – président

GT7 – Comité sur la gestion générale de parcs de véhicules et les systèmes d'exploitation commerciale/de marchandises : Brian Marshall

GT15 – Comité sur les communications dédiées à courte distance : Brian Marshall

Conseil consultatif canadien en transport maritime

Charles Gautier, Ernst Radloff, James D. Reid, André Taschereau

Conseil consultatif en recherche ferroviaire

W.F. Johnson, Sesto Vespa

Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne

Barry B. Myers

Direction 2006

Comité sur la recherche : Sesto Vespa

Entente de coopération scientifique et technique Canada-France

W.F. Johnson

Entente de coopération scientifique et technique Canada-Japon

W.F. Johnson

ENTERPRISE Group

Brian Marshall – membre du Conseil

Federal Aviation Administration-Transport Canada Committee

Security Bilateral Research and Development Working Group : Howard Posluns

Forum de l'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC), Groupe d'intérêt STI

W.F. Johnson – personne-ressource de Transports Canada en R&D

Global Aviation Information Network (GAIN)

Working Group C on Global Information Sharing Prototypes : Howard Posluns

Groupe de travail canadien sur l'évaluation des dispositifs de sécurité en transport scolaire

Claude Guérette – coordonnateur

Intelligent Transportation Society (ITS) of America

Angelo Boccanfuso

International Aviation Snow Symposium

Comité de R&D :
Angelo Boccanfuso – secrétaire

International Electrotechnical Commission/TC 80

Maritime Navigation and Radio Communication Equipment/Systems :
Charles Gautier, André Taschereau

Processus national sur le changement climatique du Canada

Table de concertation sur la technologie :
Michael A. Ball – représentant de TC

Programme stratégique de recherche routière du Canada

Comité exécutif : Brian Marshall

SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-icing (G12)

Steering Committee : Barry B. Myers

Holdover Time Subcommittee :
Barry B. Myers – président

Fluids Subcommittee Working Group :
Barry B. Myers – hôte

Barry B. Myers – membre d'office pour l'OACI et l'IATA

Secrétariat national Recherche et sauvetage, 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee

Howard Posluns

Société de systèmes de transports intelligents du Canada (STI Canada)

Nicole Pageot

W.F. Johnson – secrétaire-trésorier

Sous-comité des normes relatives au transport terrestre de l'ALÉNA/Groupe consultatif sur les transports/Groupe de travail en sciences et en technologies

W.F. Johnson – coprésident

U.S. Aviation Regulation Advisory Council

Working Group on Ice Protection Harmonization : Barry B. Myers

Activités paraprofessionnelles

U.S. Ship Structure Committee
André Taschereau

U.S. Transportation Research Board (TRB)
Aircraft/Airport Compatibility Committee : Barry B. Myers
Alternative Transportation Fuels Committee : Michael A. Ball
Committee on Surface Properties-Vehicle Interaction : Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee : Michael A. Ball
Angelo Boccanfuso – membre du Conseil

Comités inter/intraministériels

Comité de direction interministériel de l'éthanol
Michael A. Ball

Comité des SMA sur les sciences et la technologie
W.F. Johnson, Nicole Pageot
Michael A. Ball – membre suppléant

Comité interministériel des relations internationales en science et technologie
Michael A. Ball

Comité interministériel sur la stratégie fédérale concernant les personnes handicapées
Barbara Jamieson Smith

Comité interministériel sur les transports durables
Michael A. Ball

Comités du Programme de R&D énergétiques
W.F. Johnson, Nicole Pageot – membres du Groupe de recherche
Michael A. Ball – membre suppléant
Conseil consultatif, programme de R&D de l'énergie industrielle :
Michael A. Ball
Advanced Fuels and Transportation Emissions Reduction :
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki, James D. Reid
Initiative canadienne de recherche sur les matériaux légers (ICRML) :
Claude Guérette
Comité directeur : Michael A. Ball
Fuel Cells, Electric and Hybrid Vehicles : Claude Guérette
Transport maritime et sécurité : Charles Gautier, Ernst Radloff
Optimization of the Energy Efficiency of Transportation Systems :
Michael A. Ball – président
Brian Marshall

Conseil d'experts en sciences et en technologie

Michael A. Ball – membre d'un groupe de travail

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie : Industrial Advisory Research Group

Ernst Radloff

Global Positioning System Intradepartmental Advisory Committee

Howard Posluns

Industrie Canada : Groupe de travail interministériel sur les voitures non polluantes

Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ballard/Ford Fuel Cell Engine Development

Michael A. Ball

Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM) du Fonds d'action pour le changement climatique

Comité de gestion :
Michael A. Ball – représentant de TC

Groupe de travail de l'Industrie :
Michael A. Ball – représentant de TC

Office des transports du Canada : Comité consultatif chargé des questions d'accessibilité

Brian Marshall, Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Partenaires fédéraux en transfert de technologie

Michael A. Ball – représentant de TC

Gestion de la propriété intellectuelle : W.F. Johnson, Nicole Pageot

Pistage et suivi des conteneurs – CDT/Port de Montréal

Ernst Radloff, James D. Reid

Rapport annuel du gouvernement fédéral sur les sciences et la technologie

Comité directeur : Michael A. Ball

Activités paraprofessionnelles

Transports Canada

Conseil de gestion en R&D : W.F. Johnson, Nicole Pageot

Comité consultatif technique auprès du Conseil de gestion en R&D :
Michael A. Ball – président
Brian Marshall, James D. Reid

Programme de recherche conjoint sur la glissance des chaussées aéronautiques l'hiver – Comité directeur technique :
Angelo Boccanfuso

Comité permanent Opérations dans des conditions givrantes :
Angelo Boccanfuso, Barry B. Myers

Comité sur la stratégie de développement durable en R&D :
Michael A. Ball – membre suppléant

Groupe du DG sur le changement climatique – Programmes de sécurité, stratégies et coordination :
Michael A. Ball

Schéma d'orientation des transports pour la prochaine décennie et au-delà – Équipes Innovation et Environnement :
Michael A. Ball

Autres sociétés et associations

American Institute of Aeronautics and Astronautics

American Society of Mechanical Engineers

Association canadienne d'ergonomie

Association canadienne de l'hydrogène

Association canadienne pour les structures et matériaux composites

Association du transport aérien

Association for Driver Rehabilitation Specialists

Canadian Owners and Pilots Association

Groupe de recherches sur les transports au Canada

Institut aéronautique et spatial du Canada
W.F. Johnson – membre du Conseil suppléant

Institute for Operations Research and the Management Sciences

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

International Marine Transit Association

Materials and Manufacturing Ontario

National Mobility Equipment Dealers Association

Radio Technical Commission for Maritime Services

SAE International

Société canadienne de recherche opérationnelle

Society of Manufacturing Engineers

Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)

Communications et présentations techniques

Les communications et les présentations techniques faites à l'échelle nationale et internationale, en assurant la diffusion des travaux de recherche et autres actions lancés par le CDT, constituent un outil efficace de transfert de technologies. Voici ce qui a été fait dans ce domaine en 2000-2001.

Joint Winter Runway Friction Measurement Program

Présentation faite lors d'une rencontre du Comité de R&D de l'International Aviation Safety Association
Buffalo, New York, avril 2000

au Seventh Annual Tire/Runway Friction Workshop de la NASA
Wallops Island, Virginie, mai 2000

et lors d'un atelier organisé par l'American Society for Testing and Materials
Orlando, Floride, décembre 2000

Angelo Boccanfuso

Update – Joint Winter Runway Friction Measurement Program

Présentation faite à l'aéroport Erding
Munich, Allemagne, février 2001

Angelo Boccanfuso

Ice navigation simulator

Présentation faite lors de l'atelier sur les East Coast Offshore Technologies
St. John's, Terre-Neuve, septembre 2000

et au Marine Software Forum de la SNAME
Nepean, Ontario, janvier 2001

Charles Gautier

Activités paraprofessionnelles

Shuttle tanker trials

Présentation faite à l'atelier sur les East Coast Offshore Technologies
St. John's, Terre-Neuve, septembre 2000

Charles Gautier

Améliorer la sécurité des piétons à proximité des autobus scolaires

Présentation faite à la Conférence canadienne sur le transport scolaire
St. John, Nouveau-Brunswick, avril 2000

Claude Guérette, Jim White

Global Aviation Information Network (GAIN)

Présentation faite lors d'une réunion de la National Air Carriers Association
Indianapolis, Indiana, mai 2000

Howard Posluns

Arctic ship technology

Présentation faite lors de l'atelier Arctic Ship Technology
Ottawa, Ontario, mars 2001

Ernst Radloff

Full-scale measurement of global loads and propeller-ice impacts

Présentation faite lors de la réunion des Programmes au niveau des objectifs du Programme de R&D énergétiques
St. John's, Terre-Neuve, septembre 2000

Ernst Radloff

Port community extranet for gate automation and enhanced terminal management

Communication présentée au Septième congrès mondial sur les Systèmes de transports intelligents
Turin, Italie, novembre 2000

Ernst Radloff

ITS: Intermodal container applications

Présentation faite lors d'une réunion du Groupe de recherches sur les transports au Canada
Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard, juin 2000

James D. Reid

Ship performance monitoring and emissions

Présentation faite lors d'une réunion de la Company of Master Mariners of Canada
Hamilton, Ontario, février 2001

James D. Reid

Canadian cooperative program of rail-highway grade crossing research

Communication faite lors du Sixth International Symposium on Railroad-Highway Grade Crossing Research and Safety
Knoxville, Tennessee, octobre 2000
Sesto Vespa

Commercial vehicle safety in a competitive North American environment

Présentation faite lors du Congrès national mexicain sur la prévention des accidents de la route
Veracruz, Mexique, mai 2000
Sesto Vespa

Compte rendu de l'Atelier sur la recherche sur les passages à niveau, TP 13536

Sesto Vespa (collaborateur de rédaction)

Autres activités

Le CDT a, de plus, marqué par sa présence les réunions et les ateliers suivants :

Airports Council International – European Airport Operators Meeting

Oslo, Norvège, décembre 2000
Angelo Boccanfuso

Alco Owners' Group Meeting

Denver, Colorado, juin 2000
Charles Gautier

Annual Assembly Meeting of the Radio Technical Commission for Maritime Services

San Diego, Californie, mai 2000
James D. Reid

Assemblée annuelle du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé

Toronto, Ontario, juin 2000
Sesto Vespa

Atelier de l'Initiative canadienne de recherche sur les matériaux légers (ICRML)

Mississauga, Ontario, mai 2000
Claude Guérette

Atelier 2000 du Programme de R&D énergétiques

Ottawa, Ontario, septembre 2000
Michael A. Ball

Activités paraprofessionnelles

Atelier sur la veille concurrentielle – Réseau canadien de technologie, Institut canadien de l'information scientifique et technique et Partenaires fédéraux en transfert de technologie

Ottawa, Ontario, février 2001
Michael A. Ball

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Bi-Annual Meetings

Ottawa, Ontario, juin 2000
Washington, D.C., décembre 2000
Howard Posluns

Conférence PRECARN-IRIS (Institut de robotique et d'intelligence des systèmes)

Montréal, Québec, mai 2000
Charles Gautier

Conférence SARSCÈNE 2000 du Secrétariat national Recherche et sauvetage

Laval, Québec, octobre 2000
Howard Posluns

Délégations étrangères

Ministère des communications de la province de Hebei, Chine, juillet 2000

Ministère des Transports de Hong Kong, septembre 2000

Institut de recherche et développement de la marine marchande russe, septembre 2000

Dix-septième Symposium international sur le véhicule électrique

Montréal, Québec, octobre 2000
Claude Guérette

Electronic Commerce Forum

Orlando, Floride, mars 2001
Ernst Radloff

Global Aviation Information Network (GAIN) Fourth World Conference

Paris, France, juin 2000
Howard Posluns – Global Information Sharing Prototypes Workshop Leader

Global Aviation Information Network (GAIN) Working Group C Meetings

Washington, D.C., mai 2000
Ottawa, Ontario, novembre 2000
Washington, D.C., janvier 2001
Howard Posluns

Global Positioning System Intradepartmental Advisory Committee Meetings

Ottawa, Ontario, juin 2000
Ottawa, Ontario, octobre 2000
Washington, D.C., février 2001
Howard Posluns

Ice Protection Harmonization Working Group Meetings

Paris, France, mai 2000
Seattle, Washington, juillet 2000
Reno, Nevada, janvier 2001
Barry B. Myers

International COSPAS-SARSAT Search and Rescue Meeting

Laval, Québec, octobre 2000
Howard Posluns

JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee, Human Factors Working Group Meeting

Atlantic City, New Jersey, février 2001
Howard Posluns

National Mobility Equipment Dealers Association Annual Conference

Daytona Beach, Floride, février 2001
Brian Marshall

Réunion générale annuelle de STI Canada

Montréal, Québec, mars 2001
Michael A. Ball, Brian Marshall, Nicole Pageot

Rural Advanced Technology and Transportation Systems International Conference

Branson, Missouri, août 2000
Brian Marshall

SAE G-12 De/Anti-Icing Task Force and Steering Committee Meetings

Toulouse, France, mai 2000
Barry B. Myers

SAE G-12 Ice Detection Subcommittee Meeting

Toronto, Ontario, juillet 2000
Barry B. Myers

Séminaire de l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne

Bunratty, Irlande, octobre 2000
Howard Posluns

Activités paraprofessionnelles

Sous-comité des normes relatives au transport terrestre de l'ALÉNA/Groupe consultatif sur les transports/Groupe de travail en sciences et en technologies, Réunion plénière

Querétaro, Mexique, octobre 2000
Brian Marshall – coprésident par intérim

Stratégies pour la conférence maritime canadienne

Toronto, Ontario, octobre 2000
Technology Breakout Group :
James D. Reid – président

Teledyne Users' Avionics Workshop

Santa Monica, Californie, mars 2001
Howard Posluns

Transportation Research Board Annual Meeting

Washington, D.C., janvier 2001
Barbara Jamieson Smith

U.S. Department of Energy Workshop on Locomotive Emissions and System Efficiency

Argonne, Illinois, janvier 2001
Roy S. Nishizaki

U.S. National Association of Pupil Transportation – 26th Annual Conference and Trade Show

Buffalo, New York, novembre 2000
Claude Guérette

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration 1999 Beacon Manufacturers' Workshop

San Diego, Californie, mai 2000
Howard Posluns

U.S. Transportation Research Board Meetings

80e réunion annuelle – président de séance, Topics in Personal Vehicle Choice and Energy Use

Réunion du Committee on Transportation Energy

Réunion du Committee on Alternative Transportation Fuels

Washington, D.C., janvier 2001
Michael A. Ball

Windsor Workshop on Transportation Fuels, 2000

Toronto, Ontario, juin 2000
Michael A. Ball